Indeks 374040 PL ISSN 01376892

Pismo istnieje od 1924 roku

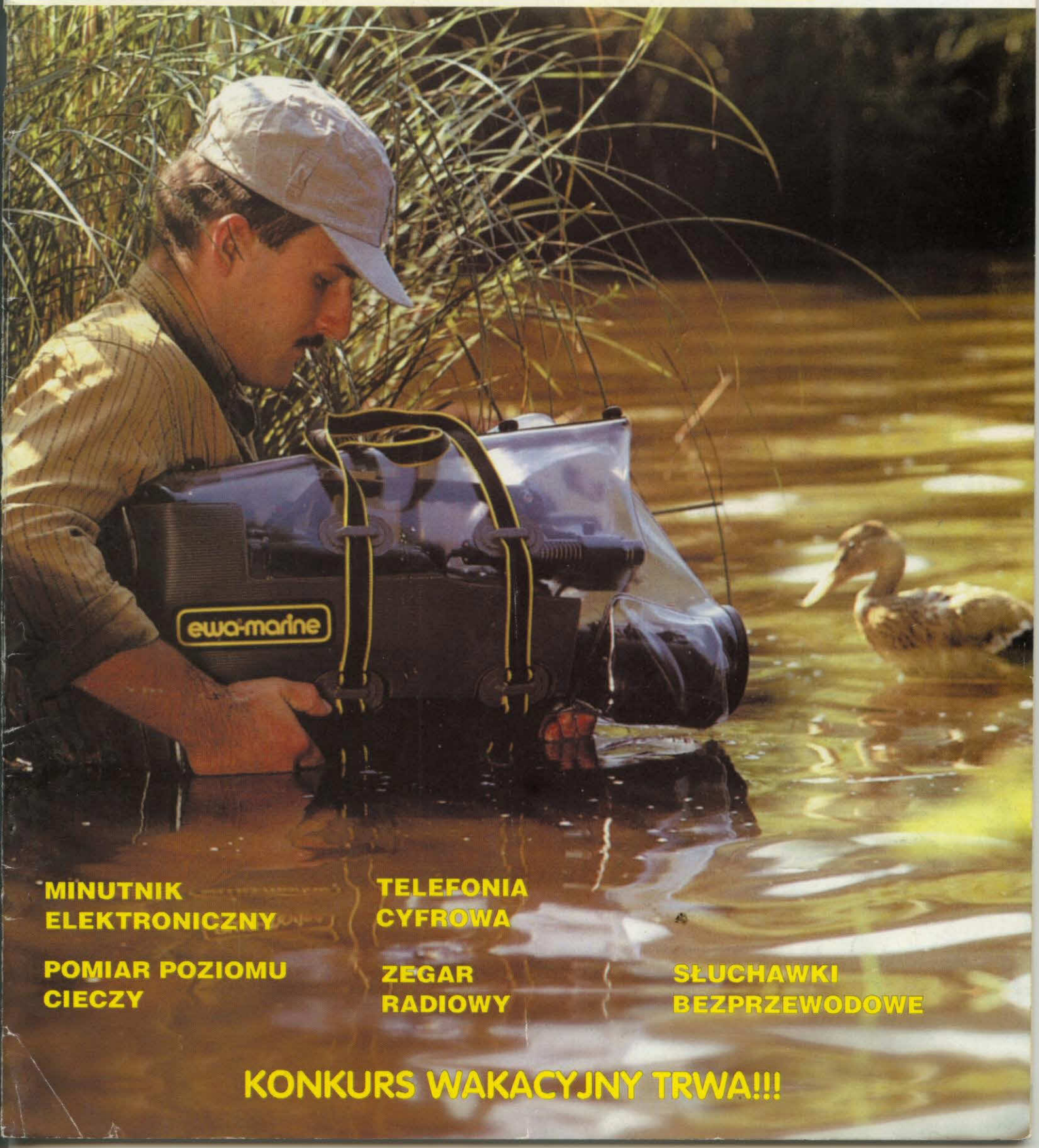
radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

re

8/97

cena 4,40 zł



MINUTNIK ELEKTRONICZNY

TELEFONIA CYFROWA

POMIAR POZIOMU CIECZY

ZEGAR RADIOWY

SŁUCHAWKI BEZPRZEWODOWE

KONKURS WAKACYJNY TRWA!!!

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

SIERPIEŃ • ROCZNIK XLIX (219) 8 '97

W numerze:

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 2

TECHNIKA KOMPUTEROWA..... 4

Komputer na lekcjach fizyki. Pomiar temperatury 4

MIERNICTWO 6

Pomiar poziomu cieczy za pomocą czujników termorezystancyjnych 6

KLUB MŁODEGO ELEKTRONIKA 8

Minutnik elektroniczny 8
Telefonia cyfrowa 10

PORADNIK ELEKTRONIKA 13

Kompresja cyfrowego sygnału wizyjnego (2) 13

TELEKOMUNIKACJA 16

Telefon komórkowy - kupić cyfrowy czy analogowy 16

PODZESPOŁY 19

LTC1415 - 12-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy 19
Potencjometry elektroniczne (1)..... .21

ELEKTRONIKA W PRZEMYŚLE .. 23

Ministerowniki 23
InterBus - protokół komunikacyjny 24

SCHEMATY I SERWIS 25

Poprawa wyrazistości obrazu w telewizorze 25
Wzmacniacz AX-V6BK firmy JVC - końcówka mocy 26

TECHNIKA RTV 29

Zegar radiowy 29

ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH 31

Wstępny dzielnik częstotliwości preskaler 31
Elektroniczny wyłącznik rozrusznika samochodowego 32

Z PRAKTYKI 34

Zasilacz do ładowania akumulatorów NiCd 34
Zmienna pojemność - dodatnia i ujemna 37

OD... i DO CZYTELNIKÓW 39

Tester tranzystorów Darlingtona.....39

ELEKTROAKUSTYKA 40

Zastosowanie "klasy AA" we wzmacniaczach mocy 40

AKTUALNOŚCI 43

NA RYNKU AV 44

Cyfrowy sprzęt wideo 44
Słuchawki bezprzewodowe 48
Rynek audio-wideo 1996 r. 50

POZNAJEMY SPRZĘT 51

Układy przestrzennego odbioru dźwięku Dolby Surround i Dolby Surround Pro Logic 51
Wzmacniacz AX-V6BK firmy JVC z efektem przestrzennym Dolby Surround Pro Logic 54

OCENY UŻYTKOWNIKÓW 56

Telewizor panoramiczny 32VT68N firmy Thomson 56

Drodzy Czytelnicy,

ten numer trafi do Waszych rąk w samym środku lata, gdy wielu z Was będzie na wakacjach albo urlopach. Więcej wolnego czasu zapewne sprawi, że dokładniej zapoznacie się z tym zeszytem Radioelektronika. Sądzimy, że nikogo nie spotka zawód, ponieważ zebraliśmy sporo interesujących artykułów.

Po raz pierwszy piszemy o pomiarach poziomu cieczy za pomocą czujników termorezystancyjnych. Ta metoda jest praktycznie stosowana w nowoczesnych samochodach.

Nasi Autorzy, od dłuższego czasu popularyzujący elektronikę wśród mniej doświadczonych Czytelników, tym razem odsłaniają tajniki cyfrowej telefonii.

W nowoczesnych układach elektronicznych, klasyczne węglowe potencjometry wychodzą z użycia - zastępują je specjalne układy elektroniczne. Jakie? Właśnie o tym piszemy.

Elektroników profesjonalistów na pewno zainteresuje artykuł o pomiarach temperatury i przeznaczonych do tych celów czujnikach.

Omawiamy ciekawy układ wzmacniacza m.cz. produkowanego przez znaną japońską firmę JVC oraz w oddzielnym artykule - jego funkcje i parametry.

Chyba wszystkim są znane problemy domowe pojawiające się, gdy np. jedna osoba chce spać, a druga w tym samym czasie oglądać program telewizyjny, albo słuchać muzyki z ulubionych płyt. Taki problem można łatwo rozwiązać za pomocą bezprzewodowych słuchawek, nie ograniczających, w odróżnieniu od zwykłych słuchawek, swobody ruchu słuchającemu. Zamieszczamy przegląd tych użytecznych urządzeń, oferowanych na naszym rynku.

Cyfrowe kamery wideo, sprzedawane od niedawna, są jeszcze bardzo drogie, ale mimo to warto zapoznać się z artykułem przeglądowym, omawiającym ich interesujące zalety.

Na zakończenie chcemy się podzielić , miłą wiadomością. Z najnowszych badań rynku czytelnictwa Wiosna '97 przeprowadzonych przez firmę "Estymator" wynika, że w rankingu czytelnictwa miesięczników, w grupie mężczyzn najaktywniejszych zawodowo (w wieku 25-49 lat) ReAV nadal zajmuje pierwsze miejsce wśród czasopism o tematyce elektronicznej.

Życzę zatem przyjemnej lektury.

Naczelny Redaktor

Janusz Justat

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. (022) 831-46-21, 0-601-62-18-24, tel./fax (022) 831-93-37,

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. – inż. Janusz Justat, **z-ca red. nacz.** - doc. dr inż. Michał Nadachowski, **z-ca red. nacz.** – mgr inż. Jerzy Justat, **sekr. red.** – mgr inż. Maria Tronina, **redaktorzy działów**: mgr inż. Maciej Feszczuk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Seweryn Kobyliński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Mirosław Gieroń, mgr inż. Krystyna Prószyńska

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk

Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski

DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

NAKŁAD KONTROLOWANY
ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY

Nakład 68 000 egz.

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów. © Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1997 r. Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca:
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl

Druk: :
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,40 zł

NOWY TELEFON GSM SONY

Od maja mamy nowy model telefonu komórkowego Sony CMD-Z1 (fot.). Sterowanie jest podobne jak w poprzednim modelu, tzn. systemem *Jog Dial* wybiera się kolejne opcje GSM, a numery z książki telefonicznej wprowadza się jednym przyciskiem. Jog Dial służy też do zmiany głośności podczas rozmowy oraz do łatwego wprowadzania znaków. Obsługa odbywa się za pomocą menu. Wysunięcie mikrofonu w dół włącza telefon, wsunięcie - wyłącza. Na dużym wyświetlaczu graficznym wyświetlają się ikony symbolizujące tryby pracy (*Normal, Carry, Silent, In car*) oraz stan telefonu. Naciskając jeden przycisk można zapamiętać do 20 s rozmowy lub nagrania (w trybie oczekiwania). Jest zegar z budzikiem i datownikiem. Litowy akumulator w wyposażeniu standardowym umożliwa do 10 h rozmowy lub 80 h oczekiwania (*standby*). Małe rozmiary (99x64x24 mm) i masa (220 g) to wygoda dla użytkownika. Standardowym wyposażeniem jest też ładowarka biurkowa i zasilacz samochodowy, dodatkowym - ładowarka podróżna, ładowarka włączana w gniazdo zapalniczki samochodowej, drugi akumulator i głośnomówiący zestaw samochodowy, do którego wkłada się również kartę PCMCIA. Telefon dołączony do komputera przez kartę PCMCIA Twin Card Type II umożliwia odbiór i nadawanie danych i faksów przez radio i przez sieć telefoniczną z szybkością 33 600 bit/s. Jest możliwość odbioru i nadawania krótkich komunikatów SMS (taki rozbudowany pager), fabrycznie wprowadzono 5 komunikatów. *(lk)*

ANALIZATOR DSP-2000

Firma Fluke oferuje nowy typ przyrządu do badania okablowania lokalnych sieci komputerowych. Charakteryzuje się on szybkością i dokładnością równie dobrą jak wcześniejszy przyrząd tego rodzaju firmy Fluke - miernik DSP-100 (opisany w nr 6/1995 ReAV), lecz jest dodatkowo wyposażony w automatyczny system wykrywania wad izolacji. Dzięki temu może przeprowadzać analizę łączy o parametrach wykraczających poza dopuszczalne granice i uszkodzonych. Analizator okablowania DSP-2000 (fot.) pomaga więc w szybkim rozwiązaniu wszelkich problemów z uszkodzeniami i nieprawidłowościami działania sieci kablowej. Może być stosowany do sieci kablowych pracujących w zakresie częstotliwości do 100 MHz (kategoria 5 wg norm dotyczących okablowania sieci). Analizator DSP-2000 charakteryzuje się unikatowymi możliwościami dokładnego wykrywania źródeł przesłuchów spowodowanych m.in. niewłaściwym okablowaniem i nieprawidłowym wykonaniem skręcanych par przewodów. Jest on 2÷8 razy szybszy od większości innych mierników okablowania, co umożliwia wykonanie pełnego pomiaru w obu kierunkach w czasie nie dłuższym niż 20 s, z zachowaniem maksymalnej dokładności pomiaru. Zapotrzebowanie na aparaturę do pomiarów okablowania szybkich sieci lokalnych (LAN) ciągle wzrasta, co jest spowodowane szybkim rozwojem ich zastosowań. Rynek szybkich komputerowych sieci lokalnych zwiększył się, np. w ciągu 1995 roku, o 64% osiągając wartość ok. 826 mln dolarów. Oczekuje się, że w roku 2002 osiągnie 4,5 mld dolarów. *(mn)*

SONY I EKOLOGIA

Styropian jest powszechnie używany w opakowaniach urządzeń elektronicznych. Mając na uwadze ochronę środowiska firma Sony opracowała metodę odzysku styropianu (Orange R Net). Rozpuszcza się go w specjalnym płynie (limonen) uzyskanym z olejków znajdujących się w skórkach cytrusów. Ciężarówka ze zbiornikiem limonenu jeździ od sklepu do sklepu, zbierając opakowania. W czasie jazdy styropian się rozpuszcza nie zajmując miejsca. W laboratoriach roztwór ten jest filtrowany w celu usunięcia zanieczyszczeń i odparowywany w temperaturze 240 °C. Odparowany i skroplony limonen jest powtórnie wykorzystywany, odzyskany polistyren zaś chłodzi się w wodzie i formuje w bloki do dalszej obróbki. Koszt odzysku styropianu jest podobny do ceny styropianu.

Drugi wynalazek to zastąpienie styropianu mieszaniną pociętej makulatury, mikroakrylu i skrobi (cell), którą się prasuje w formach o kształtach opakowań . Opakowania te mają wytrzymałość porównywalną ze styropianowymi. Mogą być utylizowane. Wymieszane z wodą, ulegają całkowitej biodegradacji. Obecnie koszt produkcji cellu wynosi 130% kosztów styropianu. Sony zamierza zastosować go do produkcji dużych opakowań telewizorów 32 calowych. *(P.J)*

TARGI W MEDIOLANIE

W odróżnieniu od dobrze u nas znanych targów organizowanych w Niemczech (CeBIT i Industrie w Hanowerze czy Elektronika w Monachium), licznie odwiedzanych, ze znacznym i stale rosnącym udziałem polskich firm, targi organizowane we Włoszech są mało znane. Wielkim miastem targowym jest Mediolan (Fiera Milano), gdzie targi różnych branż następują prawie jedne po drugich. Elektroników mogą interesować następujące targi:

- INTEL - Międzynarodowa Wystawa Elektroniki i Elektrotechniki
Co dwa lata, w 1997 r. odbyły się 22÷26 maja. W poprzedniej - już 15. edycji (1995) wzięły udział 1172 firmy i prawie 84 000 zwiedzających.
- PHOTOSHOW - Międzynarodowy Salon Foto, Kino, Video, Środków Audiowizualnych i Sprzętu do Obróbki Fotografii. Co dwa lata, w 1997r. odbyły się 23÷26 maja, po raz 17. W poprzedniej edycji (1995) wzięło udział 169 firm i 62 500 zwiedzających.
- SIM HI-FI - Międzynarodowa Wystawa Instrumentów Muzycznych, Sprzętu HiFi, Elektroniki Domowej i Wideo. Co trzy lata, edycja 1997 odbyła się 23÷26 maja, po raz 27. W poprzedniej edycji (1994) wzięło udział 353 wystawców i 120 000 zwiedzających.
- SMAU - Międzynarodowa Wystawa Informatyki i Technik Komunikacyjnych. Co roku, w 1997 r. odbywa się 2 - 6. października po raz 37. W roku ubiegłym wzięło udział 2629 wystawców i 370 000 zwiedzających.
- IBTS - Międzynarodowa Wystawa Audio, Video i Telekomunikacji
Co dwa lata, w tym roku 16÷20 października. Tylko dla biznesu. W poprzedniej dziewiątej edycji (1995) wzięło udział 404 wystawców i 17 528 zwiedzających.
- SMAU CADD - Specjalistyczna Wystawa Systemów Grafiki Komputerowej. Odbędzie się 25÷28.02.1998. Impreza coroczna, 150 000 m^2.
BIAS - Automatyka, aparatura przemysłowa i pomiarowa, telekomunikacja, podzespoły, komputery. Co trzy lata, poprzednia (40.) edycja odbyła się w 1996 r. Dla fachowców 2400 wystawców na 45 000 m^2 (1996).

(lk)

KONKURENCJA DLA GSM

System CDMA (Code Division Multiple Access, wielodostęp z podziałem kodowym), opracowany i wdrażany przez Motorolę, staje się na świecie konkurencją dla GSM. Jest to również system cyfrowy o wysokich parametrach. W wielu krajach pozaeuropejskich są instalowane zarówno sieci GSM, jak i CDMA, czasem nawet równolegle w tych samych miejscach. Takim miejscem jest np. Szanghaj, gdzie już istnieje sieć GSM, a ostatnio Samsung Electronics wygrał przetarg na sieć telefonii komórkowej CDMA, zwyciężając takich potentatów jak Motorola, Northern Telecom, QualComm i Lucent Technology. Zleceniodawca - firma Shanghai Changcheng Mobile Communications - zamówił sieć dla 68 tys. abonentów z 67 stacjami bazowymi. W końcu 1996 r. w Szanghaju było 380 tys. użytkowników telefonów komórkowych (prawie tyle co w Polsce), do końca 1997 r. będzie ich 980 tys. Inne miasta, w których ostatnio Samsung wygrał przetargi na CDMA to, np. Rio de Janeiro i Iwanowo (Rosja). W Rosji, gdzie w użyciu są chyba wszystkie istniejące standardy, CDMA ma duże szanse. Zdobycie kontraktu na dostawę 7 mln aparatów dla firmy Sprint Spectrum (USA) oznacza, że Samsung ma już i ten, jak na razie, największy rynek świata. Jak podaje Samsung Electronics, system CDMA zdobył w ciągu jednego roku 1,4 mln abonentów, a sprzedając milion aparatów CDMA (model AnyCall) firma ustanowiła światowy rekord sprzedaży. W 1996 r. sprzedawała średnio 100 000 aparatów miesięcznie, a w kwietniu 1997 - już 300 000. W tym roku sprzedaż osiągnie 3,5 mln szt. przy wartości sprzedaży 2 mld USD. Nic dziwnego, że w pierwszym kwartale '97 udział Samsunga w światowej sprzedaży telefonów CDMA wyniósł 58%. Obecnie w sprzedaży znajdują się cztery typy aparatów CDMA: SCH-100, SCH-100S, SCH-200 i SCH-200F, mieszczące się we wszystkich przedziałach cenowych. Samsung ma jedną linię produkcyjną aparatów CDMA w Kumi (koreańska stolica przemysłu elektronicznego Hi-Tech) o wydajności 200 000 szt. miesięcznie, ale w planie jest jej zwiększenie do 400 000 szt. miesięcznie.

(lk)

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89 wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek PBK SA III O/Warszawa 11101024-1573-2720-3-28

Cena prenumeraty półrocznej (numery 7÷12/97) - 26,40 zł na III kwartał wynosi 13,20 zł

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 $.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷1996) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.
Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na IV kwartał 1997 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 września.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w **urzędach pocztowych oraz u doręczycieli** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na IV kwartał 1997 roku prenumeratę należy zamówić do 31 sierpnia.

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

- Telefonia komórkowa
- Zabezpieczenie nagrań VHS przed kopiowaniem
- Modemy radiowe
- Przegląd amplitunerów
- Rodzaje konwerterów satelitarnych
- Telewizor w komputerze

Telefon komórkowy - kupić cyfrowy czy analogowy ?

Telefon Nokia 8110 (tzw. "banan") – jeden z najbardziej rozbudowanych funkcyjnie telefonów komórkowych na naszym rynku

Spotykając się z agresywną reklamą operatorów telefonii komórkowej systemu analogowego (Centertel) i cyfrowego (Era i Plus GSM) można dojść do wniosku, że każdy z nich to ten najlepszy. Pozostaje więc problem wyboru między tymi najlepszymi. To nie tylko sprawa cen za aktywację i telefon, bo te są zmienne i wszędzie mają tendencję malejącą, oraz częstych promocji przy najdziwniejszych okazjach, ale sprawa spełnienia wymagań użytkownika. Zachowajmy więc spokój i przyjrzyjmy się ofercie i zakresom usług.

Telefon komórkowy, z założenia musi być mały i przenośny, zasilany z baterii o ograniczonej pojemności, czyli moc nadajnika musi być niewielka, aby co kilka minut nie wymieniać baterii. Standardowa moc przenośnego, indywidualnego aparatu komórkowego (cyfrowego) wynosi 2 W. Mała moc to mały zasięg, zależny jeszcze od zakresu częstotliwości pracy (im częstotliwość większa, tym mniejszy zasięg przy danej mocy). Aby można było rozmawiać na większe odległości, sieć telefonii komórkowej musi zawierać układ stacji bazowych, których zadaniem jest stały kontakt radiowy ze znajdującymi się w pobliżu telefonami komórkowymi. Stacje bazowe są połączone ze sobą przez centralę, która steruje współdziałaniem wszystkich elementów sieci. Również stacje bazowe mają określony zasięg, 1 do 35 km, a granice ich obszarów pokrycia (komórek) pokrywają się wzajemnie.

Pasmo częstotliwości przydzielone sieci łączności komórkowej jest podzielone na kanały. Włączony telefon komórkowy pozostaje w stanie czuwania, regularnie (co kilka do kilkunastu sekund) przekazując swój numer identyfikacyjny najbliższej stacji bazowej. Nie jest to więc tylko nasłuch! Jeśli sieć telefonii komórkowej otrzymuje połączenie rozmowy przychodzącej do danego aparatu, zawiadamia go kodowanym sygnałem. Odwrotnie jest, gdy połączenie chce nawiązać użytkownik telefonu. Po wybraniu numeru z klawiatury naciska on klawisz uruchamiający połączenie (w telefonach Nokia – zielony z rysunkiem słuchawki), aparat wysyła do najbliższej stacji bazowej sygnał informujący o zamiarze połączenia się z wybranym numerem.

Jeśli żądanym adresatem połączenia jest inny telefon komórkowy, system przekazuje połączenie do stacji bazowej położonej najbliżej odbiorcy, która informuje dany aparat komórkowy o przychodzącej rozmowie. Jeśli ma to być rozmowa z abonentem przewodowej sieci telefonicznej, sygnał jest przekazywany do odpowiedniej centrali jej operatora, skąd jest kierowany do abonenta.

W świecie i w kraju istnieją dwa podstawowe systemy telefonii komórkowej: analogowe i cyfrowe. Najbardziej znane systemy analogowe to: NMT (*Nordic Mobile Telephone*) w pasmach 450 MHz (jak w Polsce) i 900 MHz, TACS (*Total Access Communication System*) używany w niektórych krajach Europy Zachodniej i Azji, AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) szeroko używany w USA, Japonii i Korei, a także J-TACS (*Japan Total Access Communication System*) używany w Japonii. Najbardziej dynamicznie rozwijającym się systemem cyfrowym jest GSM (*Global System for Mobile Communication*), faktyczny już standard światowy wykorzystywany w Europie, Azji, Afryce i Australii/Nowej Zelandii, a wchodzący również w użycie w USA.

Standard systemu NMT 450 powstał w Skandynawii, a pierwsze sieci komórkowe NMT pojawiły się już w latach 1981-82. W jednym kanale może w danej chwili być prowadzona tylko jedna rozmowa i to ograniczenie techniki analogowej jest głównym ograniczeniem systemu NMT. Pojemność sieci NMT 450 wynosi ok. 200 tys. numerów, w pasmie jest dostępnych 200 kanałów. Działająca w Polsce sieć NMT 450 operatora Centertel została zbudowana przez firmę Nokia kilka lat temu i rozbudowana tak, że w zasięgu znajduje się właściwie cały kraj (dziś jest to największa sieć NMT na świecie), ale w sieci jest już ponad 180 tys. abonentów, więc do wyczerpania pojemności już niedaleko. Od czasu, kiedy Centertel utracił monopolistyczną pozycję na rynku i został zmuszony do konkurowania z dwoma innymi operatorami przez obniżanie cen usług i sprzętu, liczba jego abonentów wzrosła dwukrotnie. Zalety sieci analogowej to wprawdzie duży zasięg w terenie otwartym i dobra charakterystyka na terenie zabudowy miejskiej, ale w większych miastach sieć już jest przeciążona i poziom zakłóceń jest wysoki. Centertel weźmie udział w przetargu na następną sieć cyfrową – DCS (taki GSM, ale w pasmie 1800 MHz), bo wkrótce nie będzie mógł się rozwijać w większych ośrodkach z prozaicznej przyczyny – braku kanałów.

Z telefonu Centertela można też korzystać w kilku krajach Europy, np. w Danii i krajach bałtyckich (jeśli się go tam zawiezie).

Standard GSM został opracowany również w początkach 1980 r. przez zespół powołany przez CEPT (*Europejska Konferencja Poczty i Telekomunikacji*), pierwsze komercyjne sieci GSM w Europie uruchomiono dopiero w 1992 r., w 1995 r. było już ich 120... System jest zunifikowany, jednakowy na całym świecie, stąd jego popularność. Jego słabą stroną jest mniejszy zasięg sygnału zarówno telefonu, jak i stacji bazowej (4 razy mniejszy niż w NMT), co wymaga większej liczby stacji bazowych. W miastach to zaleta, w terenie – wada, bo koszt budowy sieci jest wyższy. Zaletą jest też odbijanie się fal o częstotliwości 900 MHz od różnych obiektów, co w miastach ułatwia ich rozchodzenie się, bez pogorszenia jakości odbioru. Dzięki zastosowaniu podziału czasowego, w jednym kanale można prowadzić większą liczbę rozmów o jakości zdecydowanie lepszej niż w systemie analogowym. Przy 124 kanałach w pasmie 900 MHz podział czasowy umożliwia prowadzenie w każdym kanale do 8 rozmów jednocześnie przy tzw. przepływności pełnej - tak jakby to było 992 kanały – i aż 16 rozmów przy przepływności połówkowej.

W Polsce działa dwóch operatorów GSM – Era i Plus, szybko rozbudowujących swoje sieci i ostro ze sobą konkurujących ku pożytkowi klienta. Wyższość Centertela, polegająca na pełnym pokryciu kraju siecią, za parę lat zmaleje do zera, kiedy obaj konkurencji będą dostępni z każdego miejsca w kraju. Obecnie Plus GSM pokrywa część kraju zamieszkałą przez ok. 40% ludności (50 dużych miast), Era działała w ok. 90 aglomeracjach. Obie firmy pokry-

wają również drogi łączące główne miasta. Technika cyfrowa umożliwiła wprowadzenie usług i funkcji, w większości nie do zrealizowania w technice analogowej. Są to:

Poczta głosowa (*voice mail*) – coś w rodzaju automatycznej sekretarki o rozbudowanych funkcjach. Kiedy nie ma możliwości przekazywania przyjmowanej informacji (telefon wyłączony, poza zasięgiem stacji bazowej, zajęty), rejestruje się ją w elektronicznej skrzynce pocztowej, skąd można ją w każdej chwili odczytać.

Przekazywanie połączeń (*call transfer*), czyli kierowanie rozmów pod wskazany numer.

Zawieszanie rozmów (*call suspension*), czyli wstrzymywanie rozmowy bieżącej w celu połączenia się z innym abonentem, który właśnie się zgłosił.

Formowanie kolejki rozmów oczekujących na połączenie (*call waiting for connection*).

Telekonferencje (*conference connection*) – jednocześnie może konferować nawet pięciu abonentów.

Blokada niektórych rodzajów połączeń i numerów w razie np. wypożyczenia telefonu innej osobie.

Identyfikacja numeru abonenta wywołującego.

Roaming (od angielskiego *roamer*, wędrowiec), czyli możliwość korzystania z telefonu GSM za granicą (w krajach, z którymi operator macierzysty ma umowy roamingowe). Nie trzeba wozić ze sobą aparatu, wystarczy mieć swoją kartę SIM (*subscriber identity module*, karta identyfikacyjna abonenta), którą wkłada się do dowolnego innego aparatu GSM i tak przeprowadzone rozmowy idą na konto właściciela karty. Stawki są takie jak u miejscowego operatora, polscy operatorzy doliczają 15% prowizji i to jest to, co się w kraju płaci. Lista krajów skąd można "*roamingować*" jest duża i ciągle rośnie u obydwu operatorów.

Przesyłanie faksów i plików komputerowych. Trzeba jednak mieć faksmodem lub specjalną przystawkę faksową jeśli jest to PC, a także dokupić kartę PCMCIA do notebooka. Tę funkcję mają również nowoczesne telefony analogowe NMT (np. Nokia 450).

I na co się zdecydować? To zależy od potrzeb. Inne ma właściciel i kierowca w międzynarodowym przedsiębiorstwie transportowym, inne lekarz, inne biznesmen działający w kraju, a inne biznesmen działający w kraju i zagranicą. Dla pierwszego i ostatniego podstawowe znaczenie będzie miała liczba krajów, w których ten system działa, możliwość faksowania plików tekstowych itp., oczywiście pod warunkiem posiadania telefonu GSM z funkcją faksowania (np. Nokia 8110. Dla bardzo zajętego biznesmena najlepszym rozwiązaniem będzie „komunikator" - coraz modniejsze połączenie wielofunkcyjnego telefonu GSM z "*organizerem*" i komputerem (np. Nokia 9000). Jeśli telefon ma służyć tylko do zapewnienia stałego kontaktu, nie warto inwestować w drogą "maszynę" z wszystkimi funkcjami, wystarczy jak najprostszy z tych, które oferują dealerzy GSM np. Nokia 1610. Jeśli telefon ma być używany tylko w kraju, rodzaj sprzętu też zależy od wielu czynników. W dużych miastach trzeba się liczyć z zakłóceniami w sieci Centertela, nie ma ich w GSM, a ceny wcale się zasadniczo nie różnią, dochodzi zaś jeszcze znacznie lepsza perspektywiczna funkcjonalność sprzętu (zawsze można sobie funkcje dokupić, zmieniając "kolor" abonamentu). Nie bez znaczenia jest estetyka, dla wielu osób to wręcz sprawa podstawowa. Z obszernej oferty telefonów GSM można wybrać nie tylko przysłowiowy "dowolny kolor, byle był czarny". Tu mamy telefony kolorowe, łaciate, z obrazkami, ze św. Mikołajem przed Bożym Narodzeniem itd.

Na korzyść telefonu analogowego przemawia obecnie praktycznie pełne pokrycie kraju siecią, a także wprowadzenie nowych telefonów o masie, wymiarach i parametrach użytkowych takich samych, jak telefony GSM (np. Nokia 450, z którego można faksować, a wszystkie akcesoria pasują również do telefonów GSM). Te "cegły" oferowane za straszne pieniądze w początkach monopolistycznego żywota Centertela i oglądane na niektórych amerykańskich filmach nie mogły się utrzymać w obliczu konkurencji. Gdy telefon komórkowy jest pilnie potrzebny, bez wielkich wymagań odnośnie do funkcji i nie w dużym mieście, poza obszarem pokrycia sieci cyfrowych, analogowy jest rozwiązaniem równie dobrym.

Warto też śledzić reklamy prasowe, aby nie przegapić akcji promocyjnych, kiedy za to samo można zapłacić znacznie mniej niż poza promocją. Były już promocje z dołączaniem za złotówkę. W nich to na walce konkurencyjnej najbardziej zyskuje klient – od razu, a operator – potem (bo pieniądze zarabia na ruchu, nie na jednorazowej sprzedaży sprzętu).

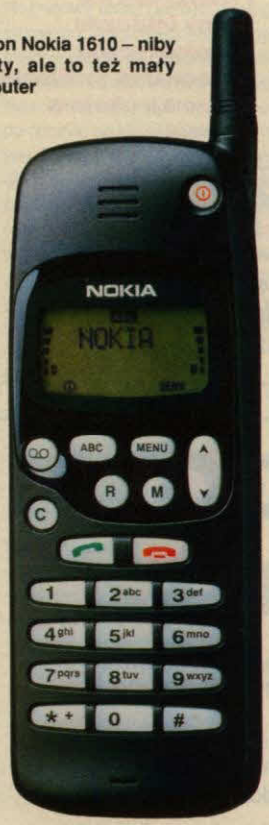
Jeszcze jeden sposób na obniżkę kosztów, zwłaszcza GSM: nie spieszyć się, jeśli nie ma musu. Ceny spadają wszędzie, przypomnijmy sobie jakie one były na początku. Są już kraje, gdzie aktywacja i telefon nic nie kosztują, pod warunkiem zobowiązania się do opłacania abonamentu u danego operatora przez przynajmniej 3 lata, w innych – zobowiązanie do rocznego opłacania abonamentu u danego operatora potrafi obniżyć cenę do 10% normalnej. Prędzej czy później, podobnego rodzaju zachęty wejdą i u nas, choć oczywiście operatorzy wydający znacznie środki na rozbudowę sieci zrobią to niechętnie i raczej później.

Stara zasada "jeśli nie musisz wydać pieniędzy dziś, nie wydawaj" (przez wiele lat uczono nas czegoś wręcz przeciwnego) jest też słuszna, jeśli planujemy zakup "komórki" w dalszym – np. rocznym – terminie. Ogłoszono przetarg na sieci DCS w pasmie 1800 MHz, czyli pojawiają się nowe sieci i nowi operatorzy. Też będą chcieli zarobić, muszą "rozepchnąć się" na rynku oferując niższe ceny, promocje itd. Trzeba tylko pamiętać, że DCS jest dobry w większych miastach, bo tam najszybciej będzie pokrycie komórkami. Z pokryciem terenów pozamiejskich będą problemy przez kilka lat, bo DCS wymaga większej gęstości stacji bazowych. ■

Za udostępnienie materiałów firmowych dziękujemy firmie Nokia Mobile Phones.

Leon Kossobudzki

Telefon Nokia 1610 – niby prosty, ale to też mały komputer



Telefon Nokia 9000 Communicator – dla bardzo zajętych

LTC1415 – 12-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy

Producent: Linear Technology

Zastosowanie

Szczególnie w systemach o niewielkim poborze mocy (nawet z zasilaniem bateryjnym)
Główne dziedziny zastosowania to:

- szybka akwizycja danych,
- cyfrowe przetwarzanie danych (DSP),
- systemy przetwarzania obrazów,
- multipleksowane systemy akwizycji danych,
- telekomunikacja.

Opis układu

LTC1415 to taktowany generatorem próbkującym o minimalnym okresie 700 ns (częstotliwość próbkowania ok. 1,25 MSa/s) 12-bitowy próbkujący przetwornik analogowo-cyfrowy. Ten prosty w użyciu układ zawiera pamięć analogową (*sample-hold*) o dużej dynamice, precyzyjne źródło napięcia referencyjnego, a w podstawowym zastosowaniu nie wymaga dołączania elementów zewnętrznych. Dwa rodzaje pracy z oszczędnościowym zużyciem mocy (pobiera 55 mW przy 5 V) dają duże możliwości wykorzystania przetwornika w systemach o małym poborze mocy.

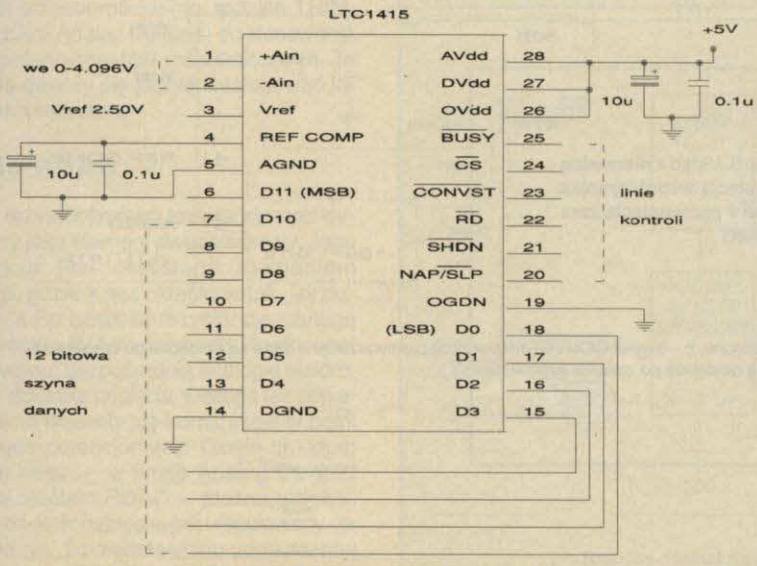
Różnicowy układ pamięci analogowej może pobierać próbki z wejścia symetrycznego (różnicowego, bipolarnego) lub niesymetrycznego (unipolarnego) w pasmie do 18 MHz. Współczynnik tłumienia napięcia wspólnego równy 60 dB umożliwia wyeliminowanie wpływu pętli uziemień i zakłócenia od wspólnych sygnałów przez różnicowy pomiar sygnału ze źródła. Przetwornik ma kompatybilny z typowymi mikroprocesorami 12-bitowy port. Tam dane są gotowe do odczytu po każdej konwersji - nie ma opóźnienia kolejkowania potokowego po rozkazie konwersji. Rozdzielenie wejściowego sygnału startu i sygnału gotowości danych umożliwia łatwe dołączenie bufora danych wyjściowych do pamięci typu FIFO, procesora DSP lub mikroprocesora. Oddzielne zasilanie wyjściowych układów logicznych umożliwia bezpośrednie dołączenie do układów zasilanych z 3 V lub 5 V. Zakres pełnej dynamiki przetwarzania (SFDR) wynosi 82 dB. W dwóch stanach oszczędzania energii układ pobiera 7,5 mW (NAP) lub 10 µW (SLP). Mała obudowa typu SO jest szczególnie wygodna w zastosowaniach przemysłowych. Układ ma na wejściu diodowe zabezpieczenie napięciowe na prąd do 200 mA. Na wejściu układu należy stosować filtr dolnoprzepustowy, np. dla typowych warunków pracy (1,25 MSa/s) na 1,6 MHz.

Parametry graniczne

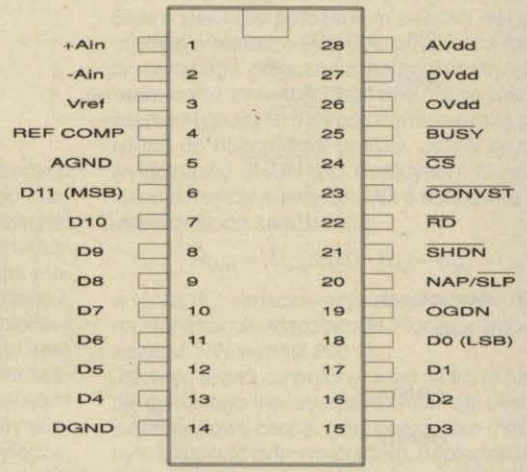
– napięcie zasilania U_{dd}:	6 V
– napięcie wejść cyfrowych:	– 0,3 ÷ 12 V,
– napięcie wyjść cyfrowych:	– 0,3 ÷ (U_{dd}+0,3 V)
– rozpraszanie mocy:	500 mW
– temperatura pracy:	LTC1415C 0÷70 °C
	LTC14151 40÷85 °C

Podstawowe cechy

– częstotliwość próbkowania:	1,25 MSa/s (1428 kHz)
– pojedyncze napięcie zasilania:	5 V
– rozpraszanie mocy:	55 mW
– brak opóźnienia kolejkowania po rozkazie przetwarzania – równoległe przetwarzanie potokowe	



Rys. 2. Podstawowy układ pracy



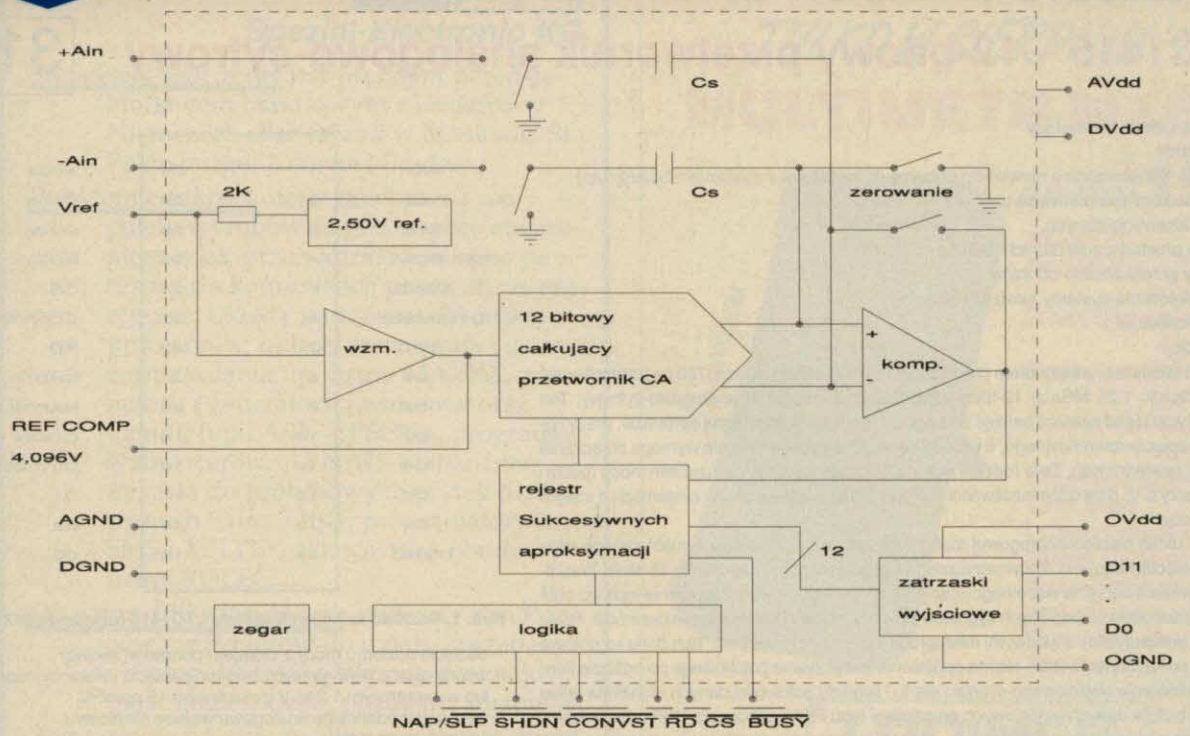
Rys. 1. Rozkład końcówek układu LTC1415 (obudowa SO28)

– odcięcie poziomu mocy z układem ponownej inicjacji
– współpraca z zewnętrznym źródłem napięcia referencyjnego lub wewnętrznym 1,245 V o stabilności 15 ppm/°C
– wysokoimpedancyjne analogowe wejście różnicowe lub niesymetryczne
– zakres napięć wejściowych: 0÷4,096 V
– stosunek sygnał/(szum + błąd dyskretyzacji) – S/(N+D): 77 dB,
– zniekształcenia harmoniczne (THD): 80 dB przy częstotliwości sygnału 100 kHz
– błąd przetwarzania: ±1 LSB INL (*integral nonlinearity* - błąd nieliniowości całkowej), maksymalny ±1 LSD DNL (*differential nonlinearity* – błąd nieliniowości różniczkowej)
– 28–końcówkowa obudowa typu SO (lub SSOP)

Opis wyprowadzeń

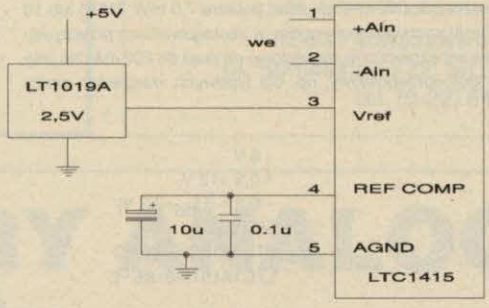
+Ain (1)	wejście sygnału o polaryzacji dodatniej 0÷4,096 V
–Ain (2)	wejście sygnału o polaryzacji ujemnej 0÷ – 4,096 V
Vref (3)	napięcie refencyjne 2,50 V
RefComp (4)	wyjście napięcia referencyjnego po buforo-
4,096 V	waniu, powinno mieć dołączony równolegle kondensator 10 µF i kondensator ceramiczny 0,1 µF
AGND (5)	masa analogowa – związana z wejściami +Ain i –Ain
D11÷D4 (6÷13)	trójstanowe linie danych wyjściowych
DGND (14)	masa cyfrowa (bliska AGND)
D3÷D0 (15÷18)	trójstanowe linie danych wyjściowych
OGND (19)	masa bufora napięcia referencyjnego (bliska AGND)
NAP/SLP (20)	tryb odłączenia mocy zasilającej, wybór odłączenia jest aktywny dopiero po sygnale SHDN, niski sygnał ustawia układ w stan czuwania (SLP), a wysoki szybką inicjację (NAP)
SHDN (21)	odłączenie mocy zasilającej, niski poziom jest wynikiem ustawienia sygnałów NAP/SLP
RD (22)	odczytaj wynik, zezwolenie na odczyt, gdy sygnał CS jest ustawiony w stanie niskim
CONVST (23)	start konwencji wyzwalany zboczem wznoszącym
CS (24)	wybór układu, sygnał powinien mieć stan niski do rozpoznania sygnałów CONVST i RD
BUSY (25)	wskazuje na stan przetwornika, stan niski mówi o zajętości (zachodzi przetwarzanie), zbocze narastające mówi o gotowości danych w zatrzasku
OUdd (26)	zasilanie bufora zatrzasku danych - należy połączyć z końcówką 28 (+5 V) lub +3 V dla logiki 3 V
DVdd (27)	zasilanie dodatkowe 5 V – należy połączyć z końcówką 28
AUdd (28)	zasilanie dodatkowe 5 V – powinno mieć dołączony równolegle kondensator 10 µF i kondensator ceramiczny 0,1 µF

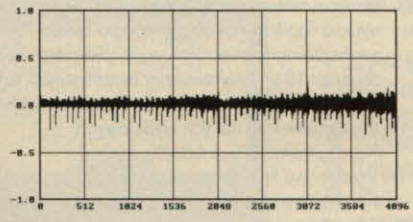
(mg)



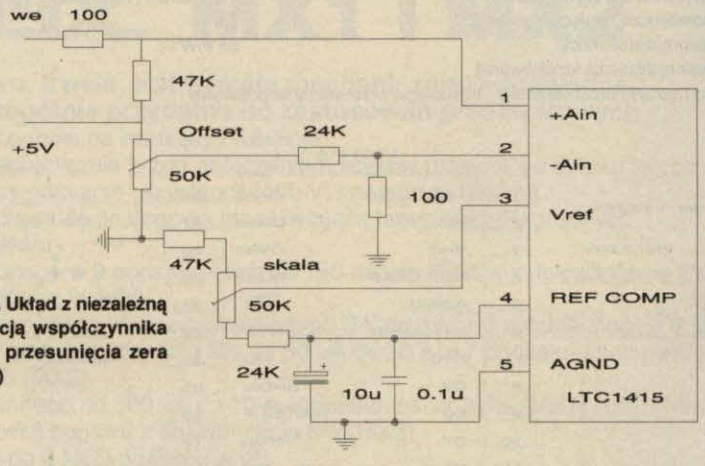
Rys. 3. Schemat blokowy

Rys. 4. Przykład podłączenia zewnętrznego źródła napięcia referencyjnego 2,500 V



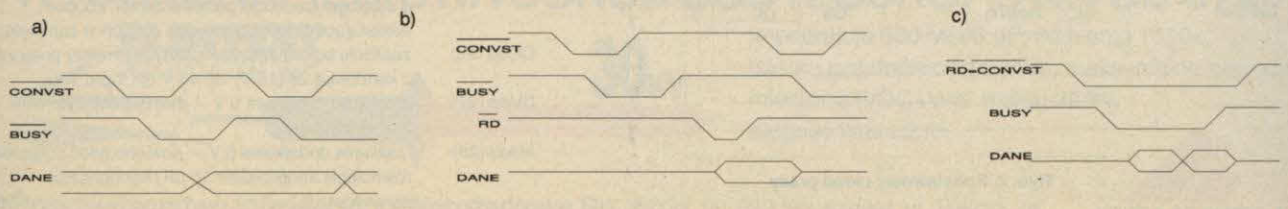


Rys. 7. Charakterystyka nieliniowości różniczkowej



Rys. 5. Układ z niezależną regulacją współczynnika skali i przesunięcia zera (offset)

Rys. 6. Sposoby wyzwalania
a – sygnał $\overline{\text{CONVST}}$ rozpoczyna przetwarzanie – dane są ciągle dostępne, b – sygnał $\overline{\text{CONVST}}$ rozpoczyna przetwarzanie – dane są dostępne po zmianie sygnału $\overline{\text{RD}}$, c – sygnał $\overline{\text{CONVST}}$ rozpoczyna przetwarzanie – dane są dostępne po zmianie sygnału $\overline{\text{BUSY}}$



Potencjometry elektroniczne (1)

Funkcje regulowanego dzielnika napięcia lub regulowanego rezystora są coraz częściej wykonywane przez specjalizowane układy elektroniczne.

Potencjometry w układach elektronicznych pełnią zwykle funkcję regulowanego dzielnika napięcia lub regulowanego rezystora. Regulowany dzielnik napięcia można traktować jako układ mnożący, w którym:

$$U_{wy} = k \cdot U_{we}.$$

Współczynnik *k* przybiera wartości od 0 do 1 w zależności od położenia suwaka. Występuje tu podobieństwo *n*-bitowego przetwornika cyfrowo-analogowego (DAC), który jest układem mnożącym wejściowy kod cyfrowy D_{we} (a dokładnie znormalizowany kod cyfrowy, tj. $D_{we}/2^n$) przez napięcie odniesienia UR. Jeżeli zamiast napięcia odniesienia będzie sygnał U_{we}, otrzymamy układ opisany analogicznym równaniem jak dzielnik napięcia:

$$U_{wy} = (D_{we}/2^n) \cdot U_{we}$$

Jedyna różnica polega na tym, że zamiast ustalanego ręcznie współczynnika *k* występuje znormalizowany kod cyfrowy $D_{we}/2^n$, generowany przez układ sterujący przetwornikiem DAC. Nic więc dziwnego, że już kilka lat temu pojawiły się specjalizowane wersje takich scalonych przetworników (np. rodzina TRIMDAC produkcji Analog Devices) do stosowania zamiast potencjometrów mechanicznych. Te układy nie dawały się jednak zastosować jako zmienne rezystory.

Układy RDAC

Zmienny rezystor (trymer) to potencjometr wykorzystany jako element dwuzaciskowy. Jego rezystancja jest określona równaniem $R = k \cdot Rp$, gdzie *k* jest określone tak, jak poprzednio, a Rp oznacza rezystancję użytego potencjometru. W tym przypadku trudno jest zaobserwować bezpośrednią analogię elektronicznego dzielnika napięcia. Dlatego też dopiero niedawno pojawiły się konstrukcje w pełni zastępujące potencjometry. Dzięki układom tej nowej klasy – w firmie Analog Devices nazwanej skrótem RDAC – można uzyskać zarówno dzielnik napięcia, jak i regulowany rezystor. Na rys. 1 przedstawiono uproszczoną budowę układu RDAC serii AD8402/AD8403 firmy Analog Devices.

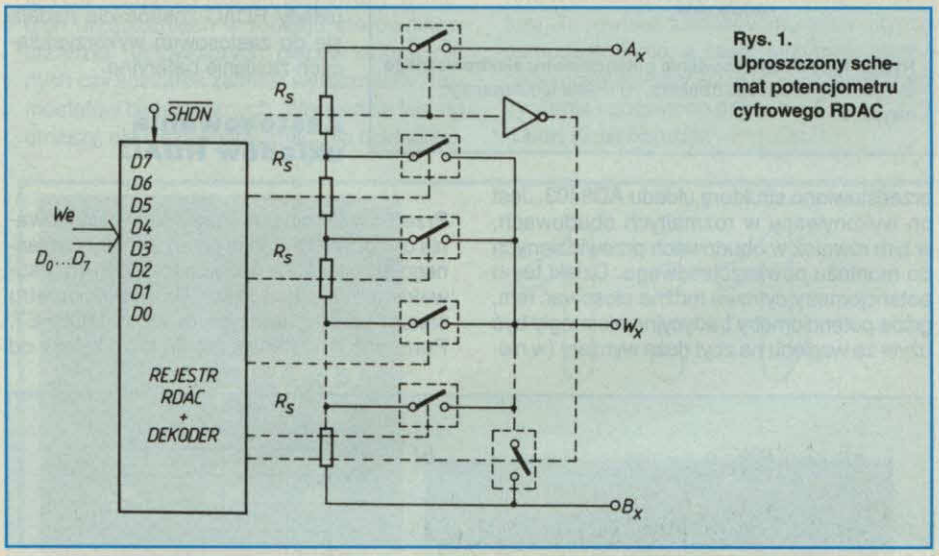
Układ składa się z szeregowo połączonych 256 jednakowych rezystorów. Wartość każdego rezystora RS wynosi RN/256, gdzie RN oznacza nominalną wartość rezystancji na zaciskach AxBx. Suwak Wx potencjometru może być dołączony do dowolnego punktu łańcucha rezystorów przez analogowy multiplekser utworzony z 257 przełączników (kluczy) analogowych i dekodera. Multiplekser jest sterowany przez 8-bitowe słowo wejściowe ustalające położenie suwaka oraz przez dodatkowy specjalny sygnał $\overline{SHDN}$ (*shut down* - wyłączenie). Zastosowanie multipleksera zapewnia włączenie w danej chwili tylko jednego klucza. Sygnał $\overline{SHDN}$ służy do szybkiego odłączenia końcówki Ax od obwodu zewnętrznego; jednocześnie suwak Wx jest zwierany do końcówki Bx ("najniższy" klucz jest sterowany zarówno przez dekoder, jak i sygnał $\overline{SHDN}$). Słowo sterujące położeniem suwaka jest pamiętane w rejestrze RDAC. Istotną cechą funkcji szybkiego odłączania potencjometru jest zachowanie zawartości tego rejestru; po zakończeniu sygnału $\overline{SHDN}$ położenie suwaka powraca do poprzedniej pozycji. Jeżeli sygnał wyłączający $\overline{SHDN}$ jest nieaktywny, to rezystancja między suwakiem Wx a końcówką Bx jest określona zależnością

$$R_{WB} = (D_{we}/256) \cdot R_N + R_W$$

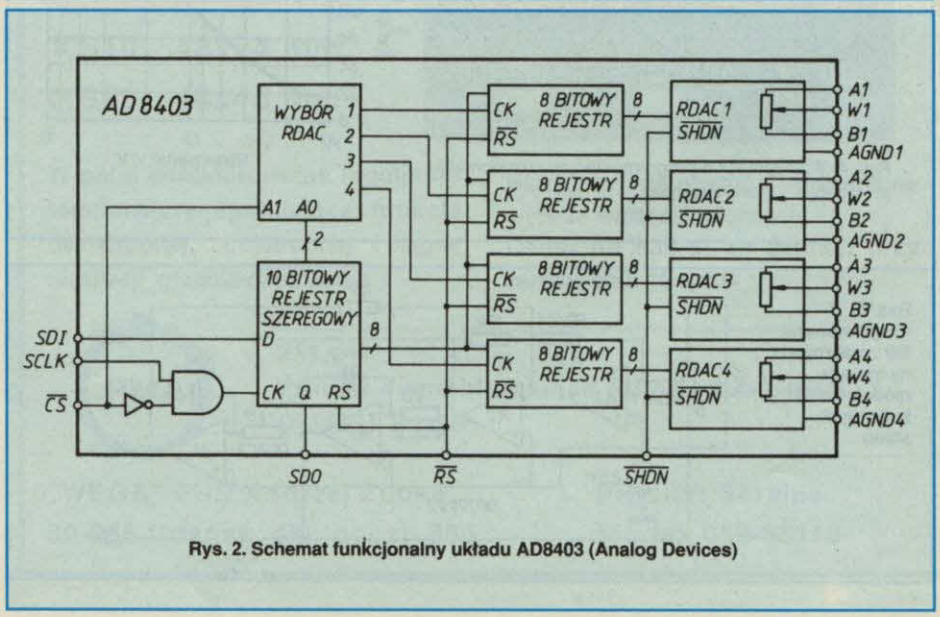
w której R_W oznacza rezystancję suwaka równą rezystancji włączonego klucza. Typowa wartość RW wynosi 200 Ω.

Jak więc widać, omówiony układ realizuje funkcję cyfrowego sterowania rezystancją. Jest to zupełnie nowa cecha, gdyż poprzednio można było sterować cyfrowo prądem, napięciem lub wzmocnieniem, ale nie rezystancją.

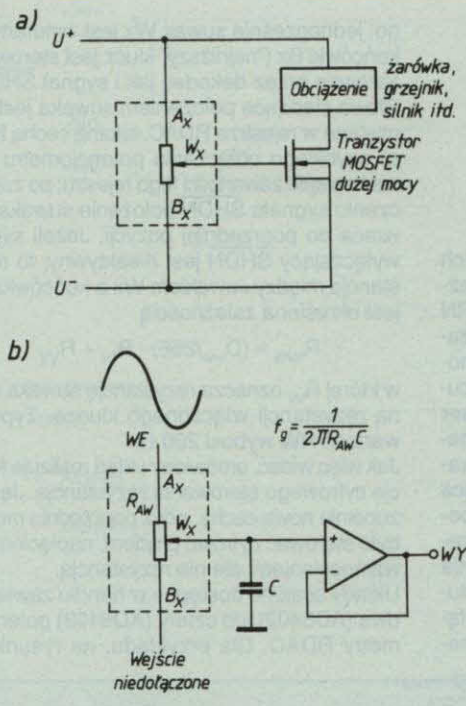
Układy scalone dostępne w handlu zawierają dwa (AD8402) lub cztery (AD8403) potencjometry RDAC. Dla przykładu, na rysunku 2



Rys. 1. Uproszczony schemat potencjometru cyfrowego RDAC



Rys. 2. Schemat funkcjonalny układu AD8403 (Analog Devices)



Rys. 3. Typowe zastosowanie potencjometru elektronicznego
a – jako regulowanego dzielnika, b – jako regulowanego rezystora

przedstawiono strukturę układu AD8403. Jest on wykonywany w rozmaitych obudowach, w tym również w obudowach przewidzianych do montażu powierzchniowego. Dzięki temu potencjometry cyfrowe można stosować tam, gdzie potencjometry tradycyjne nie mogły być użyte ze względu na zbyt duże wymiary (w niektórych standardach nie dopuszcza się stosowania elementów wyższych niż 2 mm; tymczasem najmniejsze potencjometry mechaniczne mają wysokość większą niż 3 mm). Układ jest zasilany pojedynczym napięciem o wartości 3÷5 V. Tolerancja rezystancji między zaciskami A i B wynosi 20%, natomiast względne rozrzuty tej rezystancji dla potencjometrów znajdujących się w jednej obudowie są mniejsze niż 1%. Dane sterujące są wprowadzane szeregowo za pomocą trzech linii sygnałowych: SDI – szeregowe wejście danych, SCLK – sygnał taktujący i $\overline{CS}$ – sygnał zezwalający na zapis danych. Ponadto sygnał $\overline{RS}$ powoduje wpisanie do wybranego rejestru wartości 128 odpowiadającej ustawieniu suwaka w pozycji środkowej. Ponieważ układ jest wykonany w standardowej technologii CMOS, to w stanie statycznym pobiera nieznaczną moc - prąd zasilania jest rzędu nanoamperów. Dzięki temu układy RDAC znakomicie nadają się do zastosowań wykorzystujących zasilanie bateryjne.

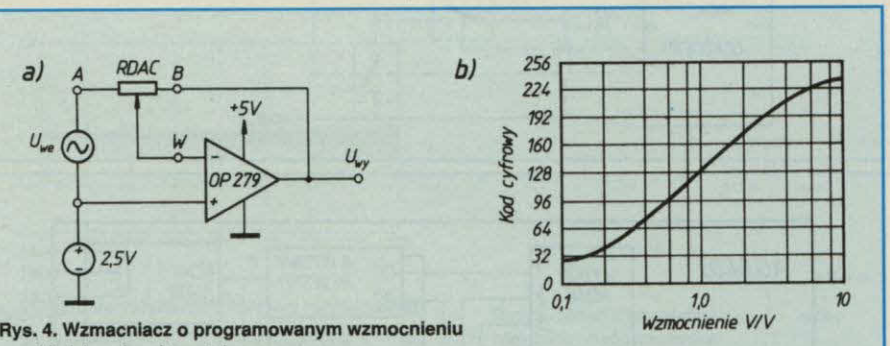
Zastosowania układów RDAC

Przedstawiono typowe przykłady zastosowania układów RDAC jako potencjometru i zmiennego rezystora. Na rys. 3a napięcie między suwakiem Wx a końcówką Bx potencjometru steruje bramkę tranzystora mocy MOSFET. Ponieważ rezystancja źródło-dren zależy od napięcia bramka-źródło, uzyskuje się w ten sposób sterowanie dopływem mocy do obciążenia. Obciążenie samego potencjometru jest przy tym niewielkie, gdyż sterowanie tranzystora MOSFET odbywa się praktycznie bezprądowo. Na rys. 3b przedstawiono natomiast zastosowanie regulowanej rezystancji do zmiany częstotliwości granicznej prostego filtru RC. Wzmacniacz operacyjny pracuje tu jako bufor separujący pasywny filtr RAWC od obciążenia. W efekcie całość tworzy programowany cyfrowo filtr dolnoprzepustowy.

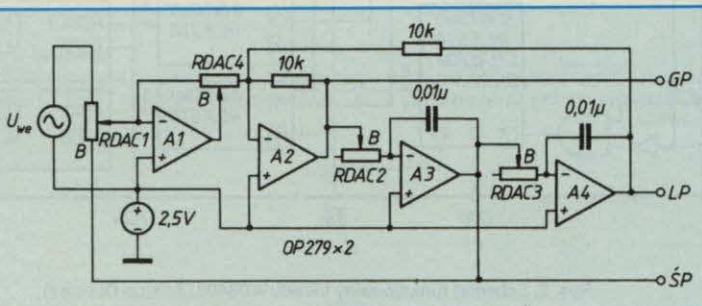
Innym przykładem jest połączenie potencjometru RDAC ze wzmacniaczem operacyjnym, przedstawione na rys. 4a. Ta konfiguracja tworzy wzmacniacz odwracający o wzmocnieniu programowanym cyfrowo. Ponieważ cały układ jest zasilany niesymetrycznie z pojedynczego źródła napięcia, to niezbędne jest stworzenie za pomocą dodatkowego źródła napięcia "sztucznego" poziomu masy – w tym przypadku o wartości 2,5 V – tak, aby uzyskać możliwość pracy z napięciami symetrycznymi. Dla środkowego położenia suwaka (wartość cyfrowa 128) wzmocnienie jest równe 1. Zwiększanie wartości kodu sterującego RDAC powyżej tej wartości umożliwia uzyskanie wzmocnień większych od jedności, dla kodów o wartościach mniejszych wzmocnienie jest mniejsze od jedności. Na rys. 4b przedstawiono zależność wzmocnienia od kodu sterującego RDAC. Dla wartości kodu sterującego bliskich 0 lub 255 krok zmiany wzmocnienia staje się bardzo duży, a sama wartość wzmocnienia przestaje być dokładnie określona. Dlatego należy unikać pracy w tym zakresie. Warto zwrócić uwagę, że w środkowym zakresie regulacji (tj. dla wzmocnień 10 dB) charakterystyka jest w przybliżeniu logarytmiczna.

W analogiczny sposób można budować inne układy o właściwościach zmienianych cyfrowo; np. przez połączenie zmiennego rezystora, kondensatora i komparatora uzyskuje się generator astabilny przestrajany cyfrowo.

Potencjometry elektroniczne można również wykorzystać do bardziej zaawansowanych zastosowań. Na rys. 5 przedstawiono opracowany w firmie Analog Devices układ programowanego filtru zrealizowanego metodą modelowania zmiennych stanu. Cechą charakterystyczną tego układu jest to, że w zależności od tego, z którego miejsca układu odbiera się sygnał wyjściowy otrzymuje się filtr dolnoprzepustowy DP, górnoprzepustowy GP lub środkowoprzepustowy P. Filtr jest zbudowany z trzech układów scalonych: dwóch podwójnych wzmacniaczy operacyjnych OP279 i jednego AD8403. Można w nim jednocześnie programować dolną częstotliwość graniczną, górną częstotliwość graniczną, dobroć oraz wzmocnienie w pasmie przepustowym. Potencjometry RDAC2 i RDAC3 ustalają częstotliwości graniczne filtrów DP i GP oraz częstotliwość środkową filtru P. Wzmocnienie w pasmie przenoszenia zależy od ustawienia RDAC1. RDAC4 służy do regulacji dobroci (dobroć zależy również od ustawienia RDAC1 oraz stosunku rezystancji RDAC2 i RDAC3).■



Rys. 4. Wzmacniacz o programowanym wzmocnieniu
a – układ, b – charakterystyka



Rys. 5. Programowany filtr zrealizowany metodą modelowania zmiennych stanu

Mieczysław Kręciejewski

Ministerowniki

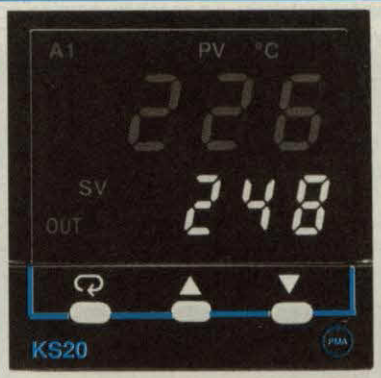
Sterownik przemysłowy był przekształcany od wielkiej szafy do kostki mieszczącej się w ręku, od skomplikowanej konstrukcji z elementów dyskretnych do konstrukcji jednostrukturowej montowanej powierzchniowo. Towarzyszyły temu coraz to lepsze parametry.

Przykładem najnowocześniejszych rozwiązań ministerowników są KS10 i KS20, produkowane od niedawna przez zakład PMA-Philips w Kassel (RFN). Większy z nich – KS20 ma płytę czołową o wymiarach 48x48 mm przy głębokości obudowy 75 mm (fot.), mniejszy – KS10 ma wymiary 24x48x99 mm.

Sterownik KS20 jest wyposażony w dwa 4-cyfrowe wyświetlacze LED: czerwony wskazuje wartość mierzoną, zielony – wartość zadaną. Do jednego uniwersalnego wejścia można doprowadzać sygnały z termopary, rezystora termometrycznego Pt100 (dwu- i trójprzewodowo), analogowe 0,4÷20 mA lub 0÷10 V. Wyjścia sterownika konfiguruje się do zastosowania, np. przekaźnikowe i logiczne do grzania lub dwa wyjścia przekaźnikowe do grzania i chłodzenia. Można również skonfigurować wyjście analogowe z wyborem klasycznej charakterystyki regulacji PID lub "fuzzy", zgodnie z zasadami logiki rozmytej. Samodostrajanie zapewnia optymalne parametry punktu pracy. Dwa dodatkowe, swobodnie konfigurowalne wyjścia alarmowe można wykorzystywać również jako wyjścia układu czasowego. Wyposażeniem dodatkowym (opcje) jest izolowane galwanicznie analogowe wyjście wartości mierzonej lub interfejs szeregowy RS-485 z protokołem MODBUS, umożliwiający przesyłanie danych do komputera. Zakład sprzedaje sterowniki skonfigurowane wg życzeń klienta, gotowe do przewidywanego zastosowania.

Najmniejszy sterownik KS10, również z wejściem uniwersalnym, także występuje w wielu wersjach – jako dwustawny, trójstawny lub z wyjściem ciągłym, z komparatorem granicznym, RS-485 i izolowanym galwanicznie wyjściem. Małe rozmiary płyty czołowej spowodowały brak oddzielnego wyświetlacza wartości zadanej. Ze względu na bardzo małe rozmiary i niewielkie pole zajmowane na płytach czołowych urządzeń jest on stosowany w małych urządzeniach w rodzaju sterowników urządzeń hartowniczych, pieców laboratoryjnych czy suszarek zamiast wyłączników i termostatów bimetalicznych. Wprawdzie jest on droższy, ale niezawodny, znacznie dokładniejszy (1°C), o wysokiej powtarzalności pomiarów, a ponadto wyświetla mierzoną temperaturę. Tu również zastosowano automatyczne samodostrajanie, a klient otrzymuje sterownik skonfigurowany już w fabryce według jego życzenia i gotowy do pracy. ■

Leon Kossobudzki



1:1

KS10: 48x24 mm
KS20: 48x48 mm

W pełni konfigurowalne regulatory temperatury spełniające funkcje dwustronnej, trójstronnej i ciągłej regulacji grzanie-chłodzenie

Bardzo prosta obsługa i opcjonalne wyjście wartości mierzonej.
Cena: od 539 zł za sztukę, przy zamówieniu 10 sztuk

PMA
Process – und Maschinen Automation GmbH
D-34321 Kassel

"WEGA" PHU Andrzej Zubka
80-958 Gdańsk, skr. poczt. 555

PHILIPS Service
tel./fax 058-38118

InterBus-S - protokół komunikacyjny

InterBus-S stał się obecnie przemysłowym standardem sieci, obsługującym warstwę obiektową systemów sterowania.

Protokół transmisji w sieci InterBus-S obsługuje trzy najniższe warstwy protokołu komunikacyjnego opisywanego przez model ISO/OSI. Specyficzne właściwości protokołu InterBus-S zawarte są w hybrydowej strukturze, umożliwiającej optymalne monitorowanie i sterowanie dwoma typami danych obiektowych, danymi o charakterze cyklicznym (np. stany wejść/wyjść obiektowych) i danymi niecyklicznymi (np. parametry procesu technologicznego).

Konfiguracja strumienia danych obiektowych zależy od jego struktury. Dla zapewnienia wysokiej wydajności protokołu wymagane są możliwie krótkie komunikaty procesowe. Zasada pracy protokołu InterBus-S polega na wydzieleniu stałej ramki czasowej przeznaczonej w zasadzie do obsługi cyklicznych danych procesowych. Rozszerzenie protokołu o obsługę danych o charakterze niecyklicznym polega na wstawieniu do każdej ramki czasowej 2÷16 bajtów. Bloki parametrów są dzielone i umieszczane w szczelinach przeznaczonych na obsługę danych niecyklicznych. Dzielenie bloków parametrów na segmenty oraz wstawianie ich do ramki transmisyjnej wykonywane jest przez sprzętowo-programową obsługę protokołu i z punktu widzenia użytkownika jest niewidoczne. Dzięki temu zostaje zachowana stała długość ramki transmisyjnej mimo przesyłania bloku parametrów o długości dochodzącej do 12 Mbitów. Dodanie obsługi danych niecyklicznych wydłuża ramkę o 16 bitów. Niezależność długości ramki od długości danych niecyklicznych wywiera decydujący wpływ na wydajność w zamkniętej pętli komunikacyjnej. Topologia systemu InterBus-S i jego protokół umożliwiają osiągnięcie, już przy szybkości transmisji 500 kbit/s, dobrych parametrów transmisji, nie osiąganych w innych protokołach komunikacyjnych. Czas dostępu do danych procesowych jest liniowo zależny od liczby obsługiwanych punktów. Na przykład, ramka obsługująca 128 wejść i 128 wyjść zapewnia czas dostępu poniżej 4 ms. W skrajnych przypadkach, gdy czas dostępu jest niezadowalający, można zwiększać szybkość transmisji do 2,5 Mbit/s. Wymaga to jedynie zmiany przewodów miedzianych na światłowody.

Maksymalna długość ramki wynosi obecnie 512 bajtów. Ograniczenie to wynika nie z właściwości protokołu, a z zasobów pamięci operacyjnej przewidzianej do jego obsługi. Postać ramki transmisyjnej przedstawiono na rys.1.

Techniczna realizacja protokołu InterBus-S

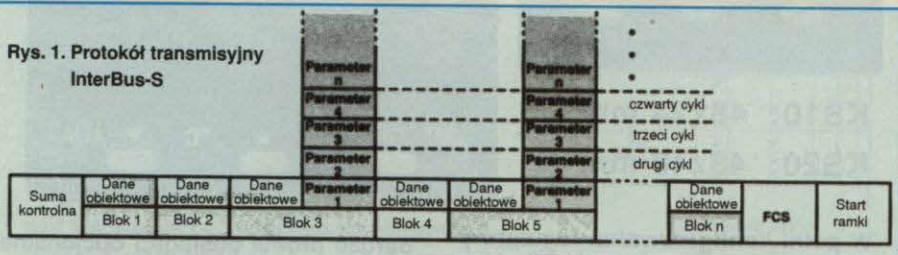
Każde urządzenie peryferyjne sieci InterBus-S jest reprezentowane przez rejestr przesuwający o długości określanej przez liczbę danych procesowych specyficzną dla danego urządzenia. Wszystkie urządzenia peryferyjne tworzą pierścień rejestrów przesuwających, którego długość wyznacza ramkę transmisji protokołu InterBus-S. Dane wyjściowe z urządzeń zewnętrznych są lokowane w buforze zgodnie z porządkiem wyznaczonym przez pierścień rejestrów.

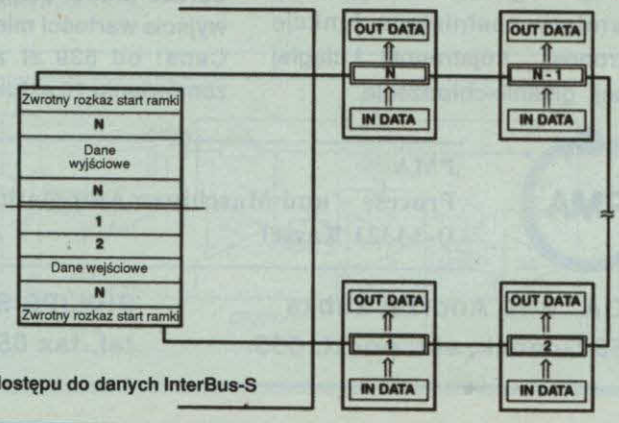
Sterowanie cyklem przez zarządcę sieci (mastera) rozpoczyna się przez przeniesienie wszystkich danych wyjściowych na magistralę za pomocą impulsu zegara. W czasie oddawania danych wyjściowych równocześnie są pobierane dane wejściowe. Po prawidłowym skompletowaniu całej ramki jest tworzona suma kontrolna. Następuje wysłanie ramki i rozpoczęcie kompletowania nowej.

Dane transmitowane w pojedynczej ramce protokołu InterBus-S zawierają wszystkie niezbędne informacje. Przesłanie każdej wiadomości reprezentowanej przez ramkę transmisji rozpoczyna się specjalnym rozkazem startowym ramki. Zawiera on 16 bitów i jest pierwszą informacją mastera do sieci. Następnie wysyłane są zawartości wszystkich rejestrów przesuwających, reprezentujących stany urządzeń peryferyjnych. Jednocześnie następuje odczyt zwrotny z pierścienia rejestrów przesuwających. Odczyt danych z rejestru startowego kończy transmisję ramki, a stan ramki wyznacza aktualny stan urządzeń w sieci. Dane ramki formowane są w bloki, których długość jest wyznaczana przez liczbę danych procesowych dla pojedynczego urządzenia peryferyjnego. Do każdego bloku dodawana jest 16-bitowa suma kontrolna CRC-16 wyliczana według wielomianu zalecanego przez ITU-T. Jest ona testowana miedzy dwoma sąsiadującymi ze sobą punktami sieci. Kontrola jest wykonywana na bieżąco, a informacja o stanie CRC-16 jest uzupełniana asynchronicznie w postaci 16-bitowego komunikatu dodawanego do ramki w celu poinformowania mastera o awarii. Asynchroniczna procedura uzupełniania ramki zaznaczana jest przez bit startu i stopu. W celu zwiększenia niezawodności, lokalizacji awarii i ich obsługi zastosowano w protokole InterBus-S szereg dodatkowych zabezpieczeń. W przypadku braku aktywności szyny przez czas większy niż 20 ms system InterBus-S identyfikuje AWARIĘ. Szyna przechodzi w stan spoczynku, a urządzenia zewnętrzne wykonują procedury awaryjne w celu ochrony przed niepożądanymi stanami obiektowymi. Innym sposobem śledzenia awarii jest ciągłe zwiększanie stanu rozkazu startowego ramki. W każdym bloku ramki jest również sprawdzana poprawność bitu początkowego i końcowego. Długości komunikatów są rozpoznawane automatycznie. Specjalny tryb na etapie konfiguracji sieci definiuje liczbę i typy danych dla każdego z urządzeń peryferyjnych. Umożliwia to masterowi, w czasie pracy, uzyskanie dokładnego obrazu topologii systemu i włączanie/wyłączanie poszczególnych urządzeń peryferyjnych sieci bez ingerencji użytkownika systemu InterBus-S. ■

Cezary Rudnicki

Rys. 1. Protokół transmisyjny InterBus-S





Rys. 2. Realizacja dostępu do danych InterBus-S

Poprawa wyrazistości obrazu w telewizorze

Wprowadzenie systemu PAL miało się wiązać z poprawą jakości obrazu telewizyjnego. Autor nie może tego stwierdzić w fabrycznie dwusystemowym telewizorze z układem CTI poza zniknięciem "drgawki", charakterystycznej dla SECAM. Co jest tego przyczyną?

W torze luminancji odbiornika znajdują się filtry zaporowe dla częstotliwości zbliżonych do podnośnych chrominancji systemu SECAM: 4,02 i 4,67 MHz. Z powodu modulacji FM ograniczają one w tym systemie pasmo sygnału luminancji w stopniu znacznie większym, niż jest to wymagane dla PAL, gdzie jest modulacja AM i tylko jedna podnośna o nieco innej częstotliwości (4,433618 MHz). Filtry te mogą być automatycznie odłączane przy odbiorze w systemie innym niż SECAM i wówczas, mimo braku ograniczania pasma sygnału luminancji, na obrazie pojawiają się zakłócające prążki.

Ponieważ obecnie dominuje system PAL, w wielu przypadkach właściwe wydaje się odłączenie filtru nastrojonego na 4,02 MHz i przestrojenie drugiego filtru z częstotliwości środkowej 4,67 na 4,43 MHz. Dostrojenie filtru do 4,433 618 MHz jest wprawdzie łatwe, ale dość krytyczne, bo nawet niewielkie odchylenia powodują pojawienie się zakłóceń, zwłaszcza na krawędziach silnie nasyconych powierzchni kolorowych obrazu.

W celu przestrojenia filtru, do wejścia odbiornika doprowadza się sygnał kolorowych pasów PAL. Regulator nasycenia w odbiorniku ustawia się na minimum, do uzyskania obrazu czarno-białego, a odbiornik dostraja się tak, aby na krawędziach półodcieni szarości był dobrze widoczny charakterystyczny wzór zakłócający. Teraz filtr tłumiący podnośną chrominancji 4,43 MHz dostraja się na minimum widoczności wzoru zakłócającego. Tak przeprowadzona regulacja zapewnia lepszą jakość obrazu TV, oczywiście kiedy wszystkie inne regulacje są ustawione prawidłowo.

Przy odbiorze programu PAL z fonią 5,5 MHz na fabrycznie jednosystemowym (SECAM) odbiorniku mogą wystąpić trudności z uzyskaniem kolorowego obrazu, mimo zainstalowania właściwego dekodera PAL. Przyczyną jest inna charakterystyka częstotliwościowa toru p.cz. (brak pułapki fonii 5,5 MHz). Można to stwierdzić przy użyciu generatora obrazów testowych z możliwością wyłączania podnośnej fonii 5,5 MHz. ■

Jacek Warda

LITERATURA

[1] Limann O., Pelka H.: Telewizja. WKŁ 1993, wyd. 1
[2] Kobyliński S.: SECAM-PAL różnice i korzyści. ReAV nr 7 i 8/1994

INTERBUS - S

zapewnia komunikację z dowolnymi sterownikami przemysłowymi:

SIEMENS - SIMATIC,
ALLEN BRADLEY,
GE FANUC,
HONEYWELL,
AEG SCHNEIDER
i wieloma innymi

PHOENIX CONTACT Sp. z o.o.
50-053 WROCŁAW,
ul. Szewska 3
tel. (0-71) 343 9755
fax (0-71) 343 9661

Zegar radiowy

Zegarki mechaniczne zostały powszechnie zastąpione elektronicznymi, a zastosowany w nich oscylator kwarcowy sprawił, że pomiar czasu ma dokładność $10^{-5} \div 10^{-6}$, czyli 1 s na 10 dni. Taka dokładność pomiaru czasu okazuje się niewystarczająca w technice, w wielu dziedzinach fizyki czy w astronomii oraz w astronautyce.

Dokładność pomiaru czasu oraz zsynchronizowanie wskazywanego czasu w różnych miejscach kraju i świata rozwiązano za pomocą zegara atomowego (dokładność 1 s na 300 tys. lat). Sygnałami z zegara atomowego koduje się falę nośną radiostacji pracującej w zakresie długofalowym. Sygnał radiowy zawierający informacje czasowe może być odbierany na znacznym obszarze i służyć do synchronizacji dowolnej liczby indywidualnych zegarów. Wszystkie te zegary pracują wtedy oczywiście z dokładnością wzorca, czyli zegara atomowego.

Ze względu na duży zasięg stacji pracujących na falach długich wystarcza tylko kilka nadajników sygnału czasu, aby objąć zasięgiem cały glob ziemski.

Wykaz nadajników sygnału czasu radiowego

Nazwa nadajnika	Lokalizacja	Częstot. pracy
DCF 77	Mainflingen k.Frankfurtu-Niemcy	77,5 kHz
MSF	Rugby - Wielka Brytania	60 kHz
WWVB	Fort Collins - Colorado, USA	60 kHz

Na obszarze Europy Środkowej i Wschodniej powszechnie korzysta się z sygnału czasu radiowego emitowanego przez nadajnik DCF 77 zlokalizowany koło Frankfurtu nad Menem. Nadajnik ten ma zasięg ok. 1500 km. Wysyła kodowaną informację o aktualnym czasie pochodzącą z zegara atomowego znajdującego się w Federalnym Zakładzie Fizyczno-Technicznym w Braunschweig. Całkowity sygnał czasu radiowego przesyłany za pomocą fali nośnej 77,5 kHz zawiera następujące dane:

- aktualny czas:
  - sekunda,
  - minuta,
  - godzina,
- aktualną datę:
  - dzień kalendarzowy,
  - dzień tygodnia,
  - miesiąc,
  - rok,
- informacje techniczne:
  - strefa czasowa (sześć możliwości),
  - uzupełniające inne informacje.

Schemat zakodowanej jednostki czasu zawierającej niektóre informacje zegara radiowego przedstawiono na rys. 1.

Kodowanie informacji o czasie radiowym odbywa się w kodzie BCD przez zmniejszenie częstotliwości fali nośnej o 25% na początku sekundy

- dla 0 logicznego 100 ms ±20
- dla 1 logicznej 200 ms ±20

Informacje o czasie radiowym podawanym z dokładnością zegara atomowego są także aktualizowane na bieżąco i uwzględniają również zmianę czasu letniego na zimowy i odwrotnie oraz zmianę daty wynikającą z lat przestępnych.

Zegar sterowany radiem jest najczęściej zbudowany w postaci modułu zawierającego:

- zegar elektroniczny sterowany kwarcem
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny,
- odbiornik sygnałów zegara radiowego,
- mikroprocesor zarządzający systemem i układem sterowania,
- zasilacz.

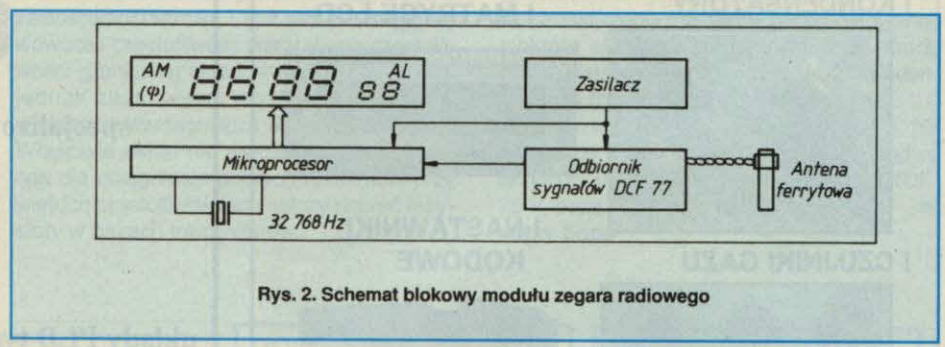
Schemat blokowy typowego modułu zegara radiowego przedstawiono na rys. 2.

Pierwszym stopniem jest odbiornik sygnałów zegara radiowego, który jest włączony na stałe. Na ogół jest on zbudowany z wyspecjalizowanym układem scalonym, np. UE2124.

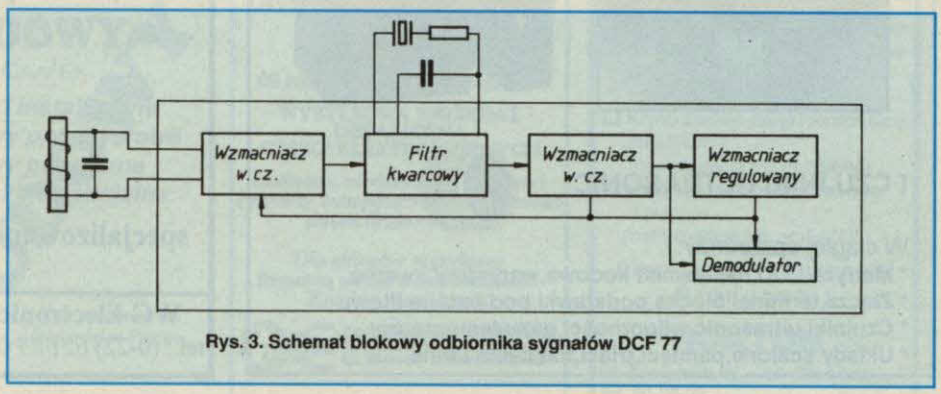
Schemat blokowy odbiornika przedstawiono na rys. 3.

Odbiornik ten powinien być dostosowany do odbioru bardzo małych sygnałów, którym często towarzyszą zakłócenia, a jednocześnie odznaczać się niskim poborem mocy. Z tego powodu pracuje w układzie odbioru bezpośredniego, a obwód selektywny zawiera filtr kwarcowy. Obwód wejściowy dostrojony do jednej stałej częstotliwości (np. 77,5 kHz), ce-

Rys. 1. Informacje zegara radiowego zakodowane w jednostce czasu



Rys. 2. Schemat blokowy modułu zegara radiowego



Rys. 3. Schemat blokowy odbiornika sygnałów DCF 77

chuje się dużą dobrocią, a wykonany jest na pręcie ferrytowym dzięki czemu ma właściwości kierunkowe. Spotykane są rozwiązania z ruchomą anteną ferrytową lub w przypadku stałej anteny należy cały moduł zegara radiowego ustawić na optymalny kierunek odbioru sygnałów nadajnika zegara radiowego (np. na Frankfurt). Optymalne ustawienie polega na wybraniu kierunku, z którego odbierany sygnał nadajnika zegara jest największy, a jednocześnie jest pozbawiony zakłóceń.

Podstawowe parametry odbiornika

Częstotliwość fali nośnej:	77,7 kHz (lub 60 kHz)
Czułość:	> 30 μV/m
Sygnał wyjściowy (szerokość impulsu):	
– dla 0 logicznego	80 ÷120 ms
– dla 1 logicznej	180 ÷ 220 ms
Napięcie zasilania :	1,2 ÷ 3,0 V
Pobór prądu:	typ. 600 μA
Pobór prądu (stand by):	2 μA

Odebrany sygnał nadajnika zegara radiowego po demodulacji jest doprowadzony do mikroprocesora.
Mikroprocesor pracujący w układzie zegara radiowego zawiera istotne dla modułu bloki: zegar kwarcowy, driver wyświetlacza LCD oraz układy sterujące.
Oprogramowanie mikroprocesora decyduje o funkcjach i możliwościach modułu zegara radiowego. Przy odpowiednio bogatym oprogramowaniu może mieć następujące możliwości:

- wyświetlanie na wskaźniku LCD aktualnego czasu i daty:
  - godziny,
  - minuty,
  - sekundy,
  - dzień tygodnia,
  - dzień miesiąca,
  - rok kalendarzowy
- wyświetlanie na wskaźniku LCD dodatkowych informacji:
  - poziom odbieranego sygnału nadajnika zegara radiowego,
  - stan włączenia ewentualnych dodatkowych funkcji, np. alarm, timer itp,
- sterowanie włączaniem lub wyłączaniem dodatkowego urządzenia, np. radia, w które moduł zegara może być wbudowany.

Mikrokontroler co godzinę sprawdza, czy wewnętrzny czas zegara kwarcowego jest zgodny z czasem odbieranym z nadajnika czasu radiowego i w przypadku rozbieżności koryguje wewnętrzny czas. W przypadku pierwszego włączenia zegara może być na nim ustawiony dowolny czas, który zostaje zaktualizowany i zsynchronizowany z zegarem atomowym przy pierwszym komunikowaniu się. Zwykle poziom sygnału odbieranego z nadajnika czasu radiowego sygnalizowany jest na wskaźniku LCD cyframi od 1 do 5 lub odpowiednią liczbą belek poziomych lub pionowych. Jeżeli poziom sygnału jest niewystarczający do pełnej synchronizacji, na wyświetlaczu pojawia się migający symbol wieży radiowej.
Wszystkie bloki wchodzące w skład modułu zegara radiowego mają niski pobór prądu, co powoduje że ze źródła zasilającego o napięciu ok. 2,2÷3,3 V czerpany jest w czasie pracy prąd rzędu 2 mA.
Ze względu na bardzo wysoką dokładność wskazywanego czasu (1 s na 300 tys. lat) zegar radiowy znalazł główne zastosowanie w przemyśle, systemach telekomunikacyjnych, systemach pomiarowych, astronomii, astronautyce, satelitarnych systemach łączności, sieciach komputerowych itp. ■

Zdzisław Zalepa

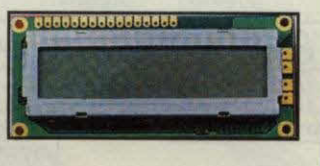
Maritex

81-331 GDYNIA ul.Lelewela 17
tel. (58) 29-76-34, 61-34-68
fax:(58) 21-12-75

Biuro w W-wie
tel. (22) 6297532
fax.(22) 6297532

! KONDENSATORY

! MATRYCE LCD



! CZUJNIKI GAZU

! NASTAWNIKI KODOWE

! CZUJNIKI ULTRASONIC

W ciągłej sprzedaży:
* Matryce LCD,nastawniki kodowe,warystory,kwarce
* Złącza,terminal blocks,podstawki pod baterie litowe
* Czujniki ultrasonic,wilgotności,gazu,temperatury
* Układy scalone,pamięci,triaki,flat cable i inne.

WG ELECTRONICS
autoryzowany dystrybutor firm

DALLAS SEMICONDUCTOR

specjalizowane scalone układy cyfrowe

Lattice Semiconductor Corporation

układy PLD typu: GAL, ispGAL, ispGDS, ispLSI

idt
Integrated Device Technology, Inc.

specjalizowane pamięci i szybkie układy cyfrowe

WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10/1
tel.: (0-22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (0-22) 628 48 50

Wstępny dzielnik częstotliwości - preskaler

Od Ukraińców i Białorusinów można czasem kupić ciekawe układy scalone. Jednym z nich jest dzielnik częstotliwości wykonany techniką ECL, układ KC193ИE2, który jest odpowiednikiem produkowanego przez firmę Plessey układu SP8586A.

Opisywany układ dokonuje podziału sygnału wejściowego w stosunku 1:100. Pod względem parametrów częstotliwościowych wypełnia on lukę istniejącą między układami pracującymi do 150 MHz a układami o częstotliwości granicznej około 1,2 GHz. Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Na wejściu znajdują się diody zabezpieczające wzmacniacz wstępny przed zbyt wysokim napięciem wejściowym w.cz. Następny element to dzielnik przez 10, wykorzystujący układ KC193ИE2.

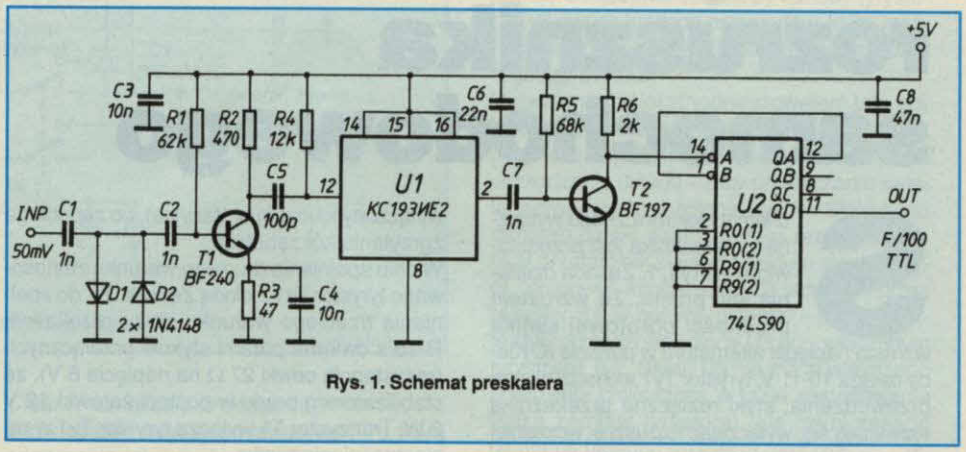
Tranzystor T2 dopasowuje sygnał wyjściowy z układu ECL do wejścia dzielnika TTL. Jest to układ typu 74LS90. Dzieli on ponownie sygnał przez 10, w rezultacie czego cały układ daje podział sygnału wejściowego w stosunku 1:100.

Otrzymany sygnał można mierzyć częstościomierzem o zakresie pracy 5 MHz (a więc nawet zwykłym miernikiem uniwersalnym z możliwością pomiaru częstotliwości). Układ scalony KC193ИE2 działa prawidłowo przy napięciu zasilającym 5 V ± 5%. Minimalna częstotliwość wejściowa wynosi 10 MHz (chociaż przy częstotliwości 5 MHz pracował jeszcze poprawnie), maksymalna częstotliwość wejściowa wynosi 500 MHz.

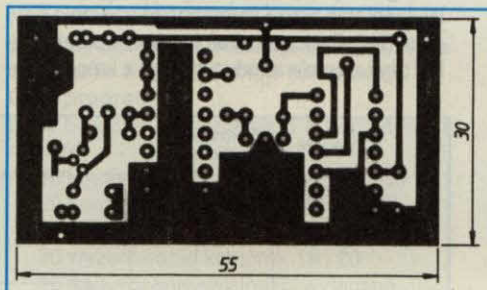
Przy zastosowaniu zwykłego licznika 7490 osiągnięto prawidłowe wyniki dla częstotliwości wejściowej 210 MHz, przy zastosowaniu układu 74LS90 graniczna częstotliwość wyniosła 290 MHz.

Jeszcze lepsze rezultaty można osiągnąć przy zastosowaniu licznika TTL z serii H. Osiąga się wówczas częstotliwość pracy równą częstotliwości granicznej układu KC193ИE2. Należy jednak zastosować lepszy tranzystor T1 w układzie wzmacniacza wstępnego.

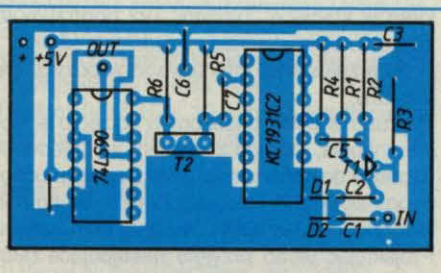
Właściwie układ nie wymaga strojenia, jednak dla osiągnięcia dobrych rezultatów przy wielkich częstotliwościach należy dobrać rezystory w bazach tranzystorów.



Rys. 1. Schemat preskalera



Rys. 2. Płytka drukowana



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

Płytka drukowana preskalera jest przedstawiona na rys. 2, a rozmieszczenie elementów na płytce – na rys. 3.

Dla zmniejszenia rozmiarów płytki drukowanej, niektóre elementy zamontowano od strony druku. Należą do nich diody D1, D2 i kondensator C4 (typu SMD).

Usunięto też niektóre końcówki: 3, 5, 6, 9, 10, 13 układu scalonego KC193ИE2. Wszystkie rezystory 0,125 W, kondensatory typu KCPf 25 V, poza C4 (SMD) również 25 V. ■

Jerzy Sapa

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3

Płacimy równowartość 6,5÷8,5$ - sztuka.
Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA. oraz inne pozłacane złącza starszej produkcji
Warszawa tel: 635-06-76
RO/072/92

RAUCH
OBUDOWY metalowe
- *skrzynki instalacyjne*
- *obudowy przemysłowe*
- *obudowy popularne*
- *konstrukcje specjalne.*

OBUDOWY

Produkcja na zamówienia. Najtaniej w Polsce.
04-830 Warszawa, ul. Planetowa 20. Tel. fax: (22) 12-70-80

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE
60 różnych typów i rozmiarów
WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ DETALICZNA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
Zasilacze, moduły, kity i zestawy Projekty komputerowe i wykonanie płytek drukowanych
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami. Katalog - bezpłatnie
cyfronika Zakład Elektroniki "CYFRONIKA" 30-385 Kraków, ul. Sępiedzka 43 tel. 66-54-66 tel./fax 67-29-80
e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http: //www.cybernet.krakow.pl/cyfronika

NOKTON S.C.
poleca radiowe systemy alarmowe:
- System monitorowania pożarów „STRAŻAK" (atest CNBOP nr 311/95)
- Komputerowe stacje monitorujące „NEMROD" (homologacja MŁ nr 059/94)
- Systemy radiopowiadomienia o alarmie (homologacja MŁ nr: 547/95)

Dwa lata gwarancji!
Producent:
NOKTON S.C.
ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź
tel. 80-08-52,
tel./fax 80-08-84
RO/73

Elektroniczny wyłącznik rozrusznika samochodowego

Autor opracował i zastosował ten układ już na początku lat osiemdziesiątych w samochodzie PF-125p i z pewnymi modyfikacjami stosuje go nadal w PF-126bis. Zapewnia on nie tylko zwiększenie trwałości akumulatora i rozrusznika, ale również pewne uruchamianie silnika w każdych warunkach. Po wprowadzeniu obowiązku używania świateł mijania w dzień układ został wyposażony we włączanie ich po uruchomieniu silnika.

Schemat elektronicznego wyłącznika rozrusznika jest przedstawiony na rys. 1. Zasada działania jest prosta. Ze wzrostem prędkości obrotowej silnika wzrasta napięcie alternatora w punkcie K. Kiedy osiąga 10-11 V, tyrystor Ty1 wchodzi w stan przewodzenia, styki rozłączne przekaźnika rozwierają się, wyłączając rozrusznik wcześniej niż jest w stanie uczynić to kierowca kluczykiem w stacyjce. Tyrystor Ty2 podtrzymuje zasilanie świateł w razie zgaśnięcia silnika. Styki przekaźnika narysowano w pozycji *nie zasilany.*

Rozrusznik jest wyposażony w sprzęgło jednokierunkowe, którego zadaniem jest niedopuszczenie do napędu rozrusznika przez uruchomiony silnik jeśli kierowca nie zdążył cofnąć kluczyka i nie wyłączył zasilania rozrusznika. Projektując układ przyjęto następujące założenia:

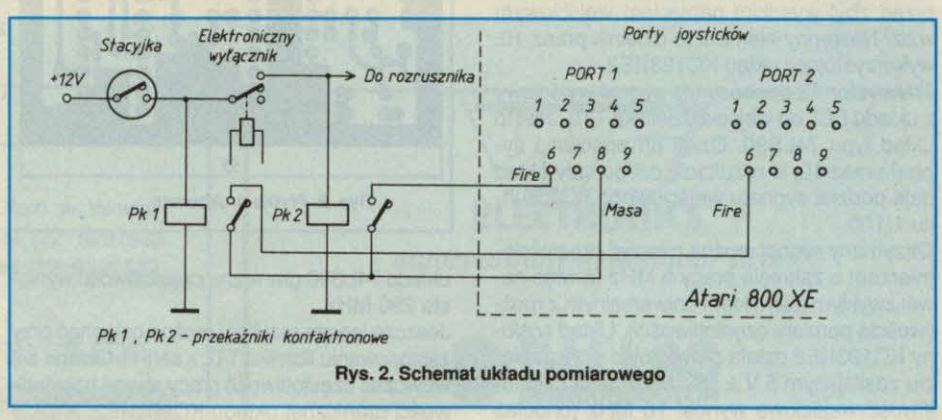
1) układ nie może pogorszyć parametrów rozruchowych silnika,

2) po osiągnięciu przez rozrusznik obrotów, przy których nie oddaje on żadnej mocy, powinien zostać natychmiast wyłączony,

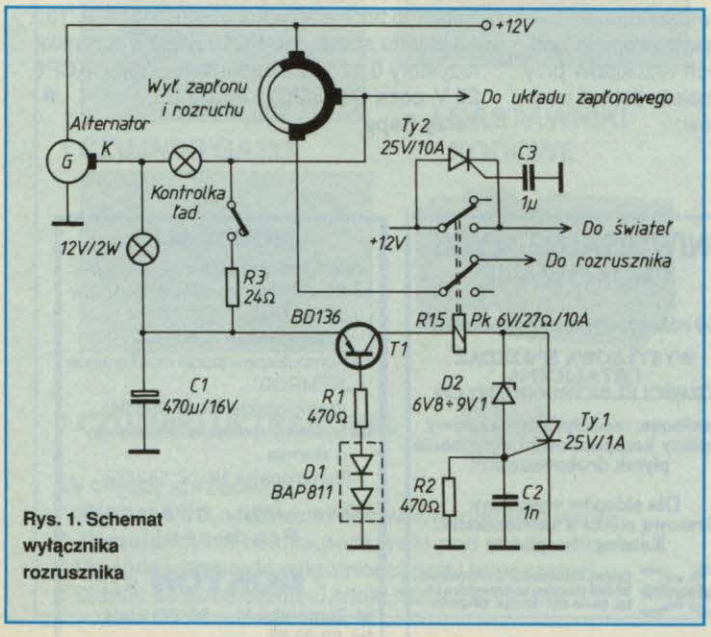
3) powtórne włączenie może nastąpić przy możliwie najmniejszej prędkości obrotowej silnika (jeśli do tego czasu rozrusznik nie został wyłączony kluczem w stacyjce), co zapobiega zgrzytaniu kół zębatych.

W celu spełnienia drugiego warunku zastosowano tyrystor Ty1 z diodą Zenera D2, do spełniania trzeciego warunku służy przekaźnik R-15 z dwiema parami styków przełącznych (rezystancja cewki 27 Ω na napięcie 6 V), ze stabilizatorem prądu w postaci żarówki 12 V 2 W. Tranzystor T1 wyłącza tyrystor Ty1 w razie zgaśnięcia silnika.

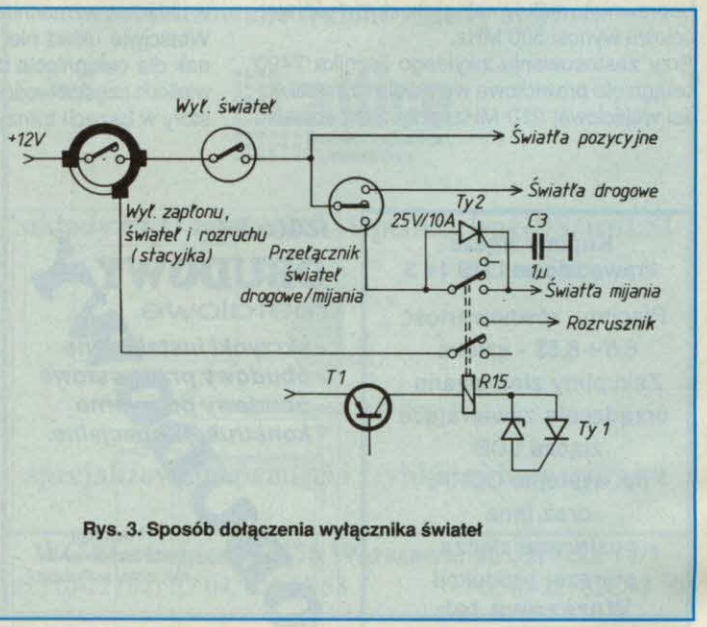
Wyjaśnienia może wymagać sterowanie tyrystora Ty2. Podczas zwarcia styków przekaźnika, czyli zwarcia anody tyrystora z katodą kon-



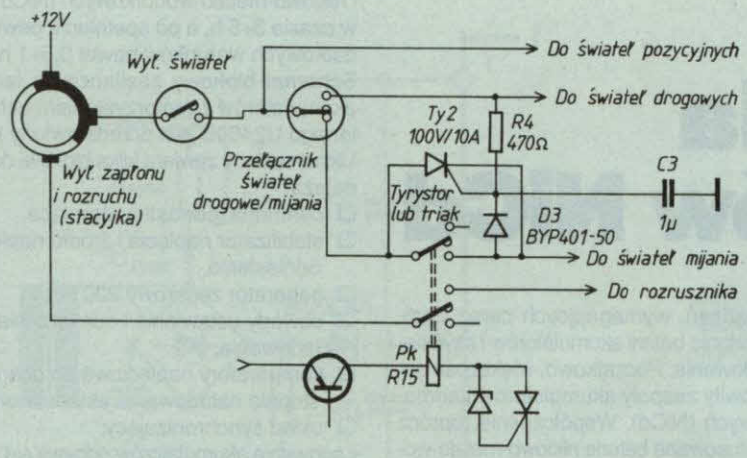
Rys. 2. Schemat układu pomiarowego



Rys. 1. Schemat wyłącznika rozrusznika



Rys. 3. Sposób dołączenia wyłącznika świateł



Rys. 4. Zmodernizowana wersja wyłącznika świateł

densator C3 ładuje się prądem wstecznym bramkami tyrystora. Po rozwarciu styków, np. w razie zgaśnięcia silnika, na anodzie tyrystora będzie dalej występowało napięcie, a prąd rozładowania kondensatora włączy tyrystor ponownie.

Z informacji zamieszczonych w literaturze dowiedziałem się, że przez pewien czas w Fiatach 126bis instalowano układ DIM-DIP z dwoma przekaźnikami, nie dopuszczający do pomyłkowego włączenia rozrusznika przy pracującym silniku. Mimo braku schematu tego układu autor nie sądzi, aby był podobny do opisywanego tu rozwiązania zarówno pod względem budowy jak i zalet.

Z pomiarów przeprowadzonych komputerem Atari 800XE wynika, że przeciętny czas zwarcia styków przekaźnika podczas uruchamiania silnika, w umiarkowanej temperaturze (10°C), wynosił ok. 0,7 s, a czas mierzony do chwili wyłączenia rozrusznika przez kierowcę kluczykiem wynosił ok. 1 s. Różnica 0,3 s to w przybliżeniu 40% czasu efektywnej pracy rozrusznika. Schemat układu pomiarowego jest przedstawiony na rys. 2. W celu dokonania pomiaru, doprowadzono sygnał przez przekaźniki kontaktronowe do wejść *Fire*. Zastosowano program w Basicu:

```
5 PRINT "↖"
10 REM *** POMIAR CZASU DZIALANIA ROZRUSZNIKA ***
20 IF STRIG (0) = 1 THEN 20
30 POKE 19,0 : POKE 20,0
40 IF STRIG (1) = 1 THEN PRINT "FALSTART" = GOTO 10
50 IF STRIG (0) = 0 THEN 40
60 T = (PEEK (19) * 256 + PEEK (20)) / 50
70 PRINT: PRINT "CZAS ROZRUCHU" ";T;" S"
80 IF STRIG (1) = 0 THEN 80
90 C = (PEEK (19) * 256 + PEEK (20)) / 50 : PRINT "CZAS WLACZENIA STACYJKI ";C;" S"
100 GOTO 10
RUN
```

Uwagi do programu

Linię 5 można pominąć. Wygięta strzałka w linii 5 jest uzyskiwana przez wciśnięcie klawisza *Esc*, a następnie *Shift* + *Clear* lub *Control* + *Clear* (+ oznacza jednocześnie).

Duży odstęp między cudzysłowem " a literą oznacza spację, np. "spacja S".

Komunikat FALSTART informuje o przedwczesnym wyłączeniu rozrusznika kluczykiem lub o zamianie wejść do portów komputera.

Opis programu

Linia 5 oczyszczanie ekranu z poprzednich napisów

10 komentarz
20 komputer oczekuje na włączenie rozrusznika
30 wyzerowanie komórek 19 i 20
40 sprawdzenie kolejności wyłączeń przez przekaźnik i stacyjkę
50 komputer oczekuje na zadziałanie elektronicznego wyłącznika
60 i 70 pomiar czasu działania rozrusznika i jego wyświetlenie na ekranie
80 komputer oczekuje na wyłączenie rozrusznika stacyjką
90 i 100 pomiar czasu włączenia stacyjki, wyświetlenie na ekranie i powrót do początku programu.

Gdyby nie było układu progowego z elementami T1-R1-D1, po nieudanej próbie uruchomienia silnika lub jego zgaśnięciu należałoby kluczyk cofnąć do pozycji *Wyłączenie zapłonu*. Ponieważ taki sposób postępowania podano np. w [2], ta wada zdyskwalifikowała prawdopodobnie zabezpieczenie fabryczne, instalowane w PF-126bis.

Dodatkową funkcją układu może być zabezpieczenie przed uruchomieniem rozrusznika przez osoby niepowołane. W tym celu należy dodać rezystor R3 i wyłącznik W. Przy zwartym wyłączniku W włączenie zapłonu kluczykiem spowoduje natychmiastowe rozwarcie obwodu rozruchu przez przekaźnik Pk, uniemożliwiając zadziałanie rozrusznika.

Schemat podłączenia wyłącznika świateł mijania do instalacji PF-126bis przedstawiono na rys. 3. W chwili włączenia zapłonu przy włączonym wyłączniku świateł zaświecają się światła pozycyjne, ale ich wpływ na rozruch silnika jest znikomy. Po uruchomieniu silnika włączają się światła mijania i świecą wraz z pozycyjnymi do chwili wyłączenia zapłonu lub świateł. Zapewnia to spełnienie wymagań na światła samochodowe, określonych w Kodeksie Drogowym.

Jak więc widać, nie będzie możliwe włączenie świateł mijania przy nieruchomym silniku. Proponuję dołączenie do katody i anody tyrystora Ty2 dwóch krótkich przewodów, które można połączyć w razie konieczności, np. przy regulacji świateł.

Układ ten później zmodernizowałem tak, aby było możliwe włączanie świateł mijania również przy unieruchomionym silniku lub, – w razie uszkodzenia układu – przy przełączaniu świateł z drogowych na mijania (rys. 4). Stało się to możliwe dzięki zastosowaniu rezystora R4. Gdy przełącznik świateł znajduje się w pozycji "drogowe", kondensator C3 ładuje się przez rezystor R4, w pozycji "mijania" – przez zwarte styki przekaźnika i diodę D3 przy włączonym tyrystorze Ty2. Dioda D3 nie ma tu większego znaczenia (zwłaszcza w razie zastosowania triaka zamiast tyrystora), ale czyni zasadę działania układu bardziej przejrzystą.

Sprawdzenie zmodernizowanego układu polega na przełączeniu z świateł drogowych na mijania przy unieruchomionym silniku – powinny włączyć się światła mijania.

Tyrystor Ty2 (110 V, 10 A) powinien być umieszczony na małym radiatorze. ■

Jacek Warda

LITERATURA

[1] Hajnos A.: Polski Fiat 126bis. WKiŁ 1991
[2] Klimecki Z.: Jeżdżę samochodem PF126p. WKiŁ 1990
[3] (k): Regulatory napięcia alternatora firmy Telpod. "ReAV" 2/1996
[4] Życka-Sechman J.: Kurs programowania w języku BASIC. "Re" 6/1987
[5] Instrukcja obsługi Atari XL/XE

Słowa kluczowe: SAMOCHÓD, ROZRUCH, ZABEZPIECZENIE, PROGRAM

Kupimy
Komputery typu
ODRA, RIAD
i inne starej produkcji
NAJWYŻSZE CENY!!!
Złącza typu LDB 6-12 $
oraz złom komputerowy,
scalone, tranzystory, złącza.
Również stal magnetyczną
i metale rzadko spotykane
OLIMP ELECTRONICS
Sp. z o.o.
tel. 0-602 290 944
tel. (022) 728 70 52
Przyjedziemy po każdy towar.
RO/189/94

Zasilacz do ładowania akumulatorów NiCd

Szybkie ładowanie akumulatorów stosowanych w telefonach GSM i komputerach przenośnych staje się koniecznością.

Wprowadzenie na rynek w końcu lat 70. magnetofonu kieszonkowego zainicjowało produkcję urządzeń przenośnych o zasilaniu bateryjnym. W ostatnich dwudziestu latach wprowadzono wiele nowych rozbudowanych urządzeń, wymagających coraz dłuższego działania baterii akumulatorów i szybkiego ich ładowania. Początkowo, większość baterii stanowiły zespoły akumulatorów kadmowo-niklowych (NiCd). Współcześnie, oprócz NiCd są stosowane baterie niklowo-metalo-wodorkowe (NiMH) i litowo-jonowe (Li-Ion), wymagające stosowania specjalnych technik ładowania, ale oferujące w zamian mobilność, elastyczność i wygodę posługiwania się sprzętem.

Układ scalony U2400B

Układ U2400B jest monolitycznym układem scalonym, zawierającym większość bloków niezbędnych do zasilacza do szybkiego ładowania akumulatorów niklowo-kadmowych i niklowo-metalo-wodorkowych (NiCd i NiMH), w czasie 3÷5 h, a po spełnieniu pewnych dodatkowych warunków nawet 0,5÷1 h.

Schemat blokowy zasilacza do ładowania akumulatorów z wykorzystaniem układu scalonego U2400B jest przedstawiony na rys.1. Układ scalony zawiera kilka bloków, do których należą:

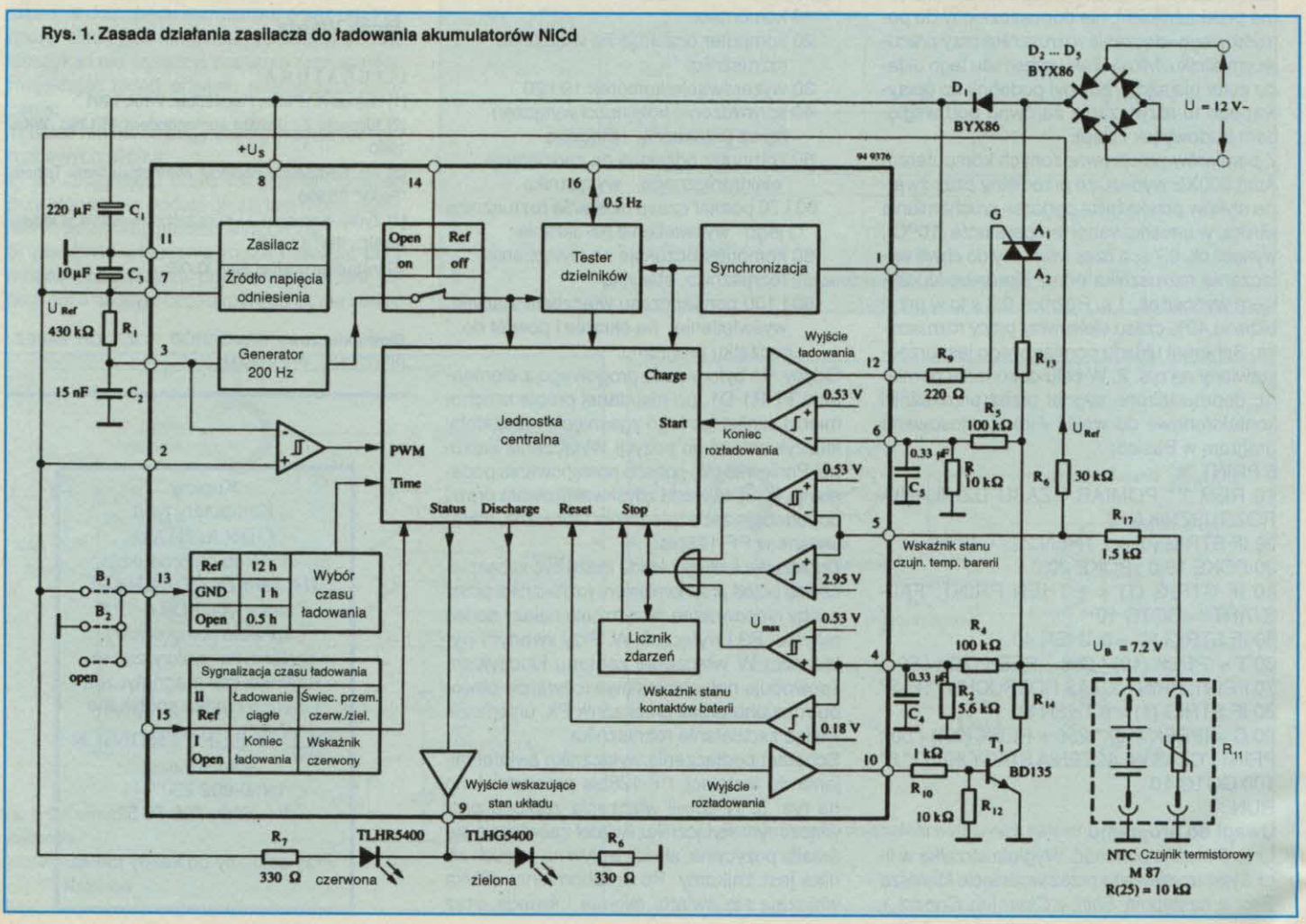
- centralna jednostka sterująca,
- stabilizator napięcia i źródło napięcia odniesienia,
- generator zegarowy 200 Hz,
- obwody ustawiania i odmierzania czasu ładowania,
- komparatory napięciowe do oceny stopnia naładowania akumulatorów,
- układ synchronizujący.

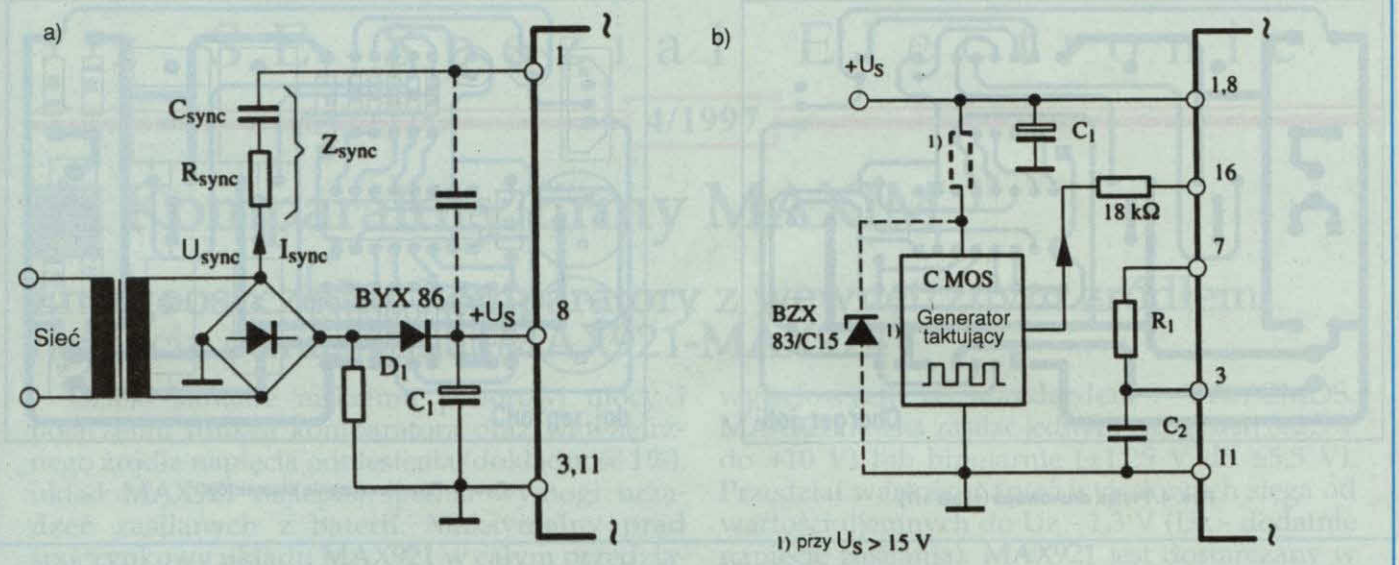
Ładowanie akumulatorów odbywa się w dwóch fazach: w pierwszej następuje rozładowanie

Tablica 1
Wybór czasu ładowania

Stan wejścia	Czas ładowania [h]
Otwarte – High Z	0,5
Połączone z GND	1
Połączone z REF	12

Rys. 1. Zasada działania zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd





Rys. 2. Synchronizacja z sieci zasilającej (a) i z generatora zewnętrznego (b)

baterii do określonej wartości napięcia, a w drugiej – ładowanie. Centralna jednostka sterująca ma dwa wyjścia sterujące rozładowaniem i ładowaniem baterii akumulatorów, która może składać się maksymalnie z 14 elementów. W przedstawianym układzie bateria składa się z 6 elementów.

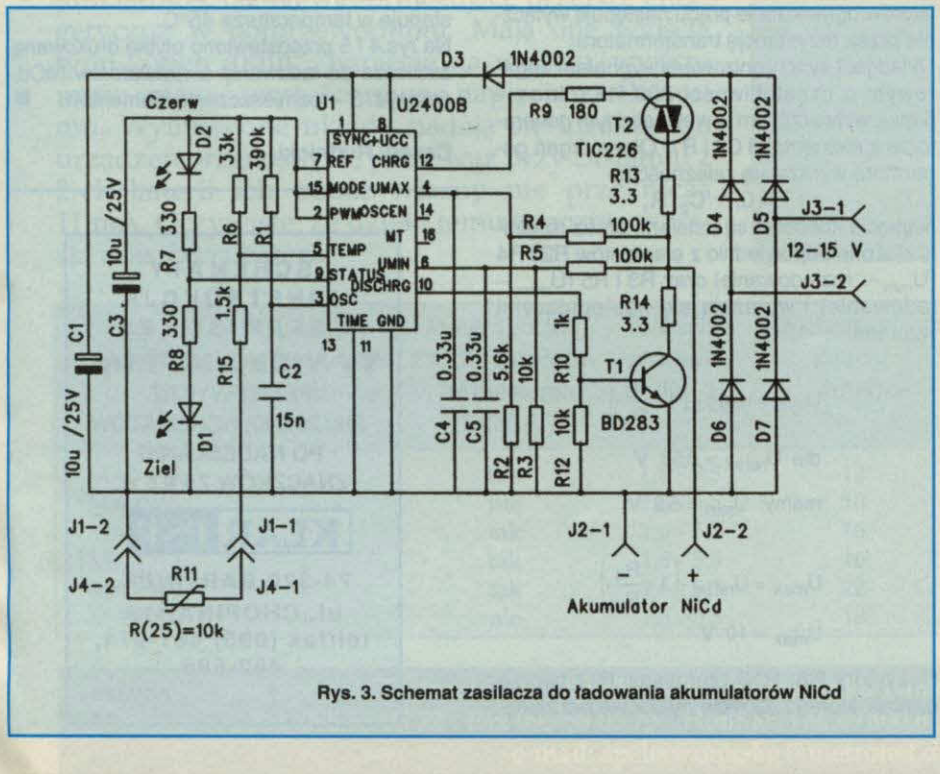
Do wyjścia sterującego rozładowaniem (10) jest dołączona, przez dzielnik rezystorowy R10-R12, baza tranzystora T1, pracującego jako klucz sterujący rozładowaniem baterii przez rezystor R14. Rozładowanie trwa do czasu osiągnięcia przez napięcie baterii wartości uznanej za minimalną. Stosownie do tej wartości są dobierane rezystancje dzielnika napięciowego R5-R3. Zakończenie rozładowania następuje z chwilą, gdy napięcie na wyjściu tego dzielnika osiągnie wartość o kilka miliwoltów mniejszą niż napięcie na wejściu (+) komparatora, czyli 0,53 V. Zmiana stanu komparatora powoduje wytworzenie sygnału *Stop rozładowania*, który jest jednocześnie sygnałem inicjującym ładowanie.

Do wyjścia sterującego ładowaniem (12) jest dołączona, przez rezystor R9, bramka triaka T2. Ładowanie baterii odbywa się w stanie aktywnym triaka w obwodzie: wyjście mostka prostowniczego – anoda 1 – anoda 2 – rezystor R13 – bateria akumulatorów. Prąd ładowania jest ograniczony rezystorem R13. Czas trwania ładowania jest określony przez stan wejścia *Wybór czasu ładowania* i może wynosić 0,5, 1 i 12 h (tablica 1). Ładowanie może się zakończyć przed upływem ustalonego czasu w przypadku niesprawności działania układu, które mogą objawić się wzrostem napięcia baterii ponad wartość U_{max} – charakterystyczną dla danego typu lub wzrostem jej temperatury ponad ustaloną wartość T_{max}. Wartość napięcia U_{max} wynika z dzielnika złożonego z rezystorów R4 i R2 oraz wartości napięcia na wejściu (–) komparatora oznaczonego U_{max} – wewnętrznego napięcia odniesienia. Do kontroli temperatury baterii akumulatorów służy dzielnik napięcia złożony z rezystorów R6, R17 i termistora R11, mającego cieplny kontakt z ładowaną baterią, zasilany ze źródła odniesienia o napięciu ok. 3 V. Sygnałem wyjściowym z dzielnika, zależnym od temperatury baterii, jest napięcie w punkcie połączenia rezystorów R6 i R17. Jego zmniejszenie się do wartości poniżej 0,53 V lub zwiększenie się do wartości powyżej 2,95 V powoduje wytworzenie sygnału zatrzymującego ładowanie.

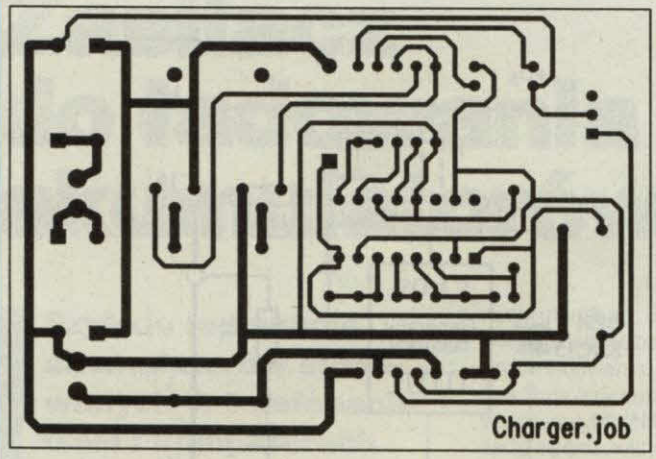
Zależnie od wybranego czasu ładowania są stosowane różne częstotliwości sygnału taktującego, służącego do jego odmierzania (tablica 2). Podstawowy układ synchronizacji jest przedstawiony na rys.1. Elementy C2 i R1 określają częstotliwość generatora wewnętrznego (200 Hz). Synchronizacja sygnałem o częstotliwości sieci jest przedstawiona na rys. 2a, a sygnałem zewnętrznym o częstotliwości 0,5 Hz na rys.2b.

Stan zasilacza jest sygnalizowany świeceniem diod (czerwonej i zielonej) dołączonych do wyjścia (9) oznaczonego jako *Wyjście wskazujące stan układu*.

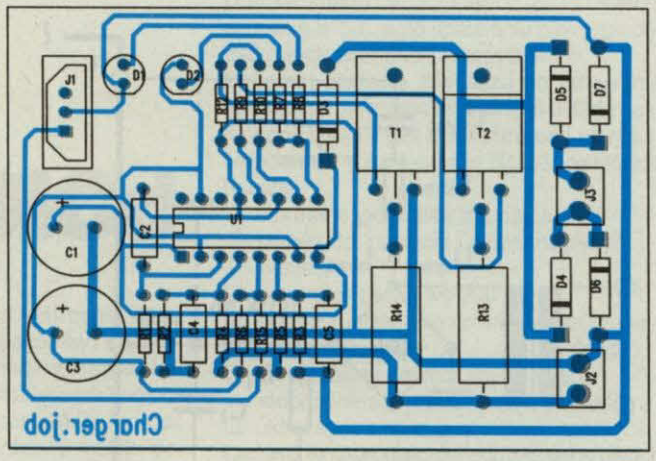
Dioda czerwona świeci po włączeniu zasilacza do sieci, a przed dołączeniem baterii. Po do-



Rys. 3. Schemat zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd



Rys. 4. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów

Tablica 2

Dołączanie sygnału taktującego do układu U2400B

Rodzaj sygnału	Częstotliwość [Hz]	Wejście	Schemat dołączenia
Generator wewnętrzny	200	3	Rys. 1
Synchro z sieci energetycznej	50	1	Rys. 2a
Generator zewnętrzny	0,5	16	Rys. 2b

Tablica 3

Wartości R2 i R3 zależnie od liczby jednocześnie ładowanych akumulatorów

Liczba akumulatorów	1	2	3	4	5	6	7	8
R2 [kΩ]	47	18	10	8,2	6,2	5,6	4,7	3,9
R3 [kΩ]	130	39	24	15	12	10	9,1	8,2

łączeniu baterii akumulatorów do zacisków zasilacza następuje sprawdzenie wartości napięcia baterii. Jeżeli stanowi ono co najmniej 1/3 napięcia znamionowego, układ z opóźnieniem ok. 2 s generuje (na wyjściu sterującym) rozładowaniem sygnał o napięciu równym napięciu zasilania U_S. Rozpoczyna się rozładowanie, napięcie baterii maleje i dioda czerwona świeci wówczas światłem pulsującym. Ten stan trwa do czasu osiągnięcia przez napięcie na wejściu U_{min} wartości 0,53 V. Po przekroczeniu wymienionej wartości napięcia następuje zatrzymanie rozładowania i rozpoczęcie ładowania baterii. Na wyjściu sterującym ładowaniem pojawia się sygnał o napięciu równym napięciu zasilania U_S, a dioda zielona zaczyna świecić światłem pulsującym.

Po upływie ustawionego czasu ładowania, na wyjściu sterującym ładowaniem pojawia się sygnał impulsowy o małym współczynniku wypełnienia – impulsy o szerokości 100 ms powtarzane co 16,8 s. Ten stan jest sygnalizowany ciągłym świeceniem diody zielonej.

Proces rozładowania, ładowania lub wskazywania stanu pełnego naładowania może zostać przerwany w przypadku przekroczenia przez napięcie wartości maksymalnej lub przez temperaturę – dopuszczalnego zakresu. Ten stan jest sygnalizowany przemiennym pulsowaniem obu diod świecących.

Opis układu

Schemat zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd jest przedstawiony na rys.3. Może on służyć do ładowania baterii złożonej z sześciu akumulatorów o łącznym napięciu znamionowym 7,2 V, a przez zmianę wartości R2 i R3 (tabl. 3) uzyskuje się możliwość ładowania 1÷8 akumulatorów. Czas ładowania baterii wynosi 1 h (wejście *TIME* połączone z masą).

Prąd ładowania jest ograniczony przez rezystor R13 i rezystancję wtórnego uzwojenia transformatora sieciowego. W fabrycznych wykonaniach zasilaczy do ładowania akumulatorów ograniczanie prądu następuje wyłącznie przez rezystancję transformatora.

Układ jest synchronizowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 200 Hz (okres – 5 ms), wytwarzanym w wewnętrznym generatorze z elementami C2 i R1. Okres drgań generatora wyraża się zależnością:

$$T = 0{,}7 \cdot C_2 \cdot R_1$$

Napięcia końcowe są ustalone przez dzielniki złożone odpowiednio z elementów R2 i R4 (U_{min} – rozładowanie) oraz R3 i R5 (U_{max} – ładowanie) i wyrażają się następującymi wzorami:

$$U_{min} = U_{ref\,int} \cdot \left(1 + \frac{R_5}{R_3}\right)$$

dla $U_{ref\,int} = 0{,}53$ V

mamy: $U_{min} = 5{,}8$ V

$$U_{max} = U_{ref\,int} \cdot \left(1 + \frac{R_4}{R_2}\right)$$

$U_{max} = 10$ V

Rezystory R6, R15 i termistor R11 tworzą dzielnik, którego napięcie wyjściowe jest zależne od temperatury. Termistor R11, o ujemnym współczynniku temperaturowym rezystancji, jest przymocowany do ładowanej baterii akumulatorów i jego temperatura jest równa temperaturze baterii. Wartości R6, R15 i wartość początkowa rezystancji termistora R11 w temperaturze 25°C są tak dobrane, że zmiana stanu komparatora wewnątrz układu scalonego, zatrzymującego proces ładowania, następuje w temperaturze 45°C.

Na rys.4 i 5 przedstawiono płytkę drukowaną zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd, a na rys. 5 – rozmieszczenie elementów. ■

Cezary Rudnicki

SCHEMATY
I INSTRUKCJE
SERWISOWE
TV VIDEO HIFI itp.
PEŁNY WYKAZ
(ok. 25.000) SCHEMATÓW
PO NADESŁANIU
ZNACZKÓW ZA 8.5 zł.
KLAR PSP
74-320 BARLINEK,
ul. CHOPINA 11A
tel/fax (095) 461-974,
462-696
RO/152/94

Zmienna pojemność – dodatnia i ujemna

Wzmacniacze operacyjne umożliwiają urzeczywistnienie elementów wirtualnych, nie występujących w warunkach naturalnych, takich jak zmienne kondensatory o dużych pojemnościach.

Pojemność wejściowa układu przedstawionego na rys.1 może przybierać wartości zarówno dodatnie, jak i ujemne, zgodnie z zależnością: $C_i = C_1 (1 - A_u)$, w której wielkość A_u, oznaczająca wzmocnienie napięciowe wzmacniacza w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, może być zmieniana.

Schemat filtru dolnoprzepustowego, w którym wykorzystano zmienną pojemność, przedstawiono na rys. 2. Jeżeli kondensator C1 ma pojemność 0,47 µF, to zmiany wzmocnienia A_u w zakresie 0÷1 umożliwiają uzyskanie zmian pojemności wejściowej w zakresie 0÷0,47 µF. Wartość częstotliwości granicznej takiego filtru, wyrażająca się wzorem:

$$f_d = \frac{1}{2\pi C_1 R_1}$$

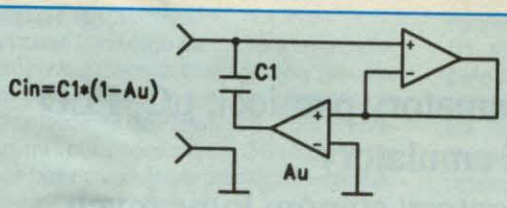
równa nominalnie ok. 3,2 Hz, może być zmieniana w kierunku wartości większych, teoretycznie do nieskończoności; ograniczenie wnoszą jedynie parametry wzmacniacza operacyjnego i inne pojemności poprzeczne występujące w układzie.

Pojemność wejściowa układu „widziana" w punkcie połączenia rezystora R1 i kondensatora C1 może osiągać również wartości ujemne. Taki stan występuje przy wzmocnieniu wzmacniacza U2 wynoszącym 1÷2. Dzięki tej właściwości możliwa jest kompensacja występujących w różnych układach pojemności pasożytniczych, których wpływów nie można wyeliminować innymi środkami. Bezwzględna wartość ujemnej pojemności nie może być większa niż rzeczywista pojemność kondensatora C1, próba uzyskania pojemności o większej wartości bezwzględnej prowadzi do niestabilności układu.

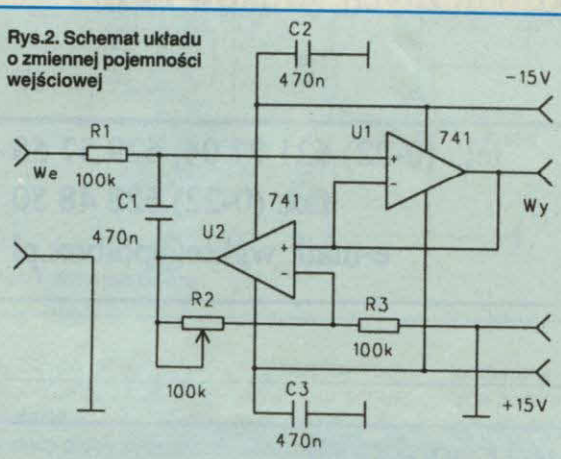
Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną filtru dolnoprzepustowego, a na rys. 4 rozmieszczenie elementów na płytce. ■

(cr)

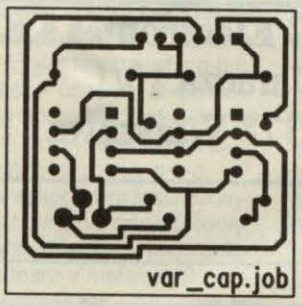
Opracowano na podstawie "Electronic Design"



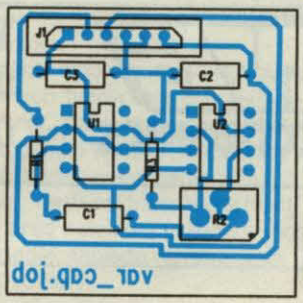
Rys.1. Zasada działania układu o zmiennej pojemności wejciowej



Rys.2. Schemat układu o zmiennej pojemności wejściowej



Rys. 3. Płytka drukowana (Skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce

SEMICOND s.c

Autoryzowany dystrybutor firm:

TEMIC Telefunken, MHS, Siliconix, HEWLETT PACKARD Components

ul. Nałęczowska 62 02-922 Warszawa
tel. (0-22) 651 98 28fax (0-22) 651 98 27

WARYSTORY TLENKOWE

OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ

napięcia od 17 V do 6 kV

ceny od 0,20 zł/szt.

ZAKŁAD WARYSTORÓW TLENKOWYCH

PELEX-PELELECTRIC PPH

54-020 WROCŁAW, ul. Ulowa 8

tel/fax 349-33-52

RO/16/97

KONEL

HYBRID MICROCIRCUITS SENSORS

ul. G. Zapolskiej 38,
30-126 KRAKÓW
tel./fax (012) 36-36-09

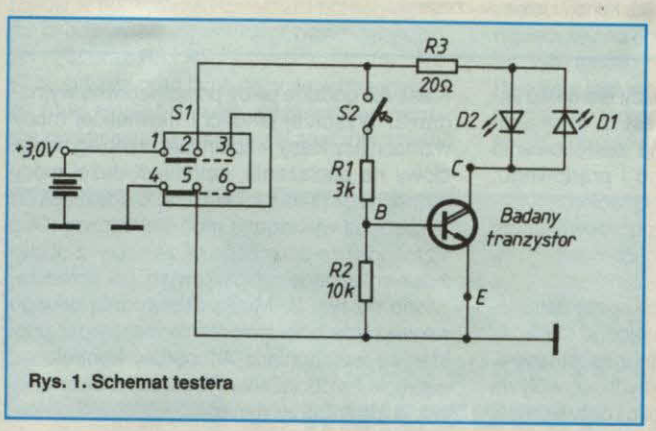
- mikroukłady hybrydowe grubowarstwowe realizacja wg. wymagań zamawiającego
- rezystory grubowarstwowe
- przetwornice napięcia, przekaźniki elektroniczne, rezystory bezindukcyjne i wysokonapięciowe, sieci rezystorowe w dowolnych konfiguracjach
- cienkowarstwowe czujniki temperatury

RO/222/95

Tester tranzystorów Darlingtona

Tranzystorów mocy w układzie Darlingtona nie można sprawdzić tradycyjną metodą przez pomiar omomierzem, co wynika z budowy wewnętrznej układu (dwa złącza B-E są w nim połączone szeregowo, więc w sprawnym tranzystorze omomierz zawsze wskaże nieskończoność). Przedstawiony tu bardzo prosty tester (rys. 1) rozwiązuje ten problem.

Polaryzację badanego tranzystora wybieramy podwójnym przełącznikiem S1 (na rysunku ustawiony w pozycji n-p-n, dla tranzystorów p-n-p połączenia narysowane są liniami przerywanymi - połączone zestyki 2-3 i 5-6). W obwodzie bazy znajduje się przełącznik dwustabilny S2, po wciśnięciu którego badany tranzystor zostaje spolaryzowany napięciem z dzielnika R1÷R2. Włączone w obwód kolektora dwie diody sygnalizują stan tranzystora.



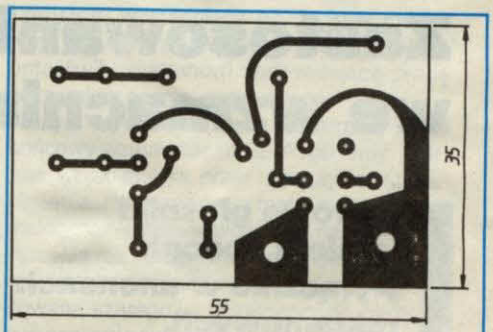
Rys. 1. Schemat testera

Dioda D1 (zielona) sygnalizuje poprawność tranzystora p-n-p, dioda D2 (żółta) – tranzystora n-p-n. Układ jest zasilany połączonymi szeregowo bateriami R6 – 1,5 V lub dwoma akumulatorami NiCd 1,2 V.

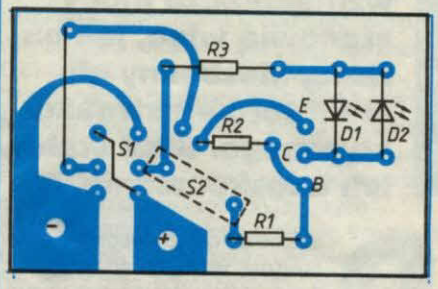
Po ustawieniu przełącznika S1 w pozycji np. p-n-p, włożeniu badanego tranzystora w gniazdka, a następnie naciśnięciu przełącznika S2, tranzystor zostaje wysterowany. Przy sprawnym tranzystorze zaświeca się dioda D1. Przebite złącze K-E powoduje również świecenie tej diody, ale przy wyłączonym przełączniku S2. W razie odwrotnego włączenia złącza B-E tranzystora dioda nie świeci. Badając tranzystor n-p-n, przełącznik S1 ustawiamy w drugie położenie. Układ działa tak samo. Przy sprawnym tranzystorze n-p-n świeci się żółta dioda D2.

Tester może służyć do identyfikacji złącz nieznanego tranzystora Darlingtona. Jeśli w pozycji p-n-p przełącznika S1 włożenie nieznanego tranzystora powoduje zaświecenie żółtej diody niezależnie od polaryzacji złącza B-E, jest to tranzystor n-p-n. Jeśli w pozycji n-p-n świeci się dioda zielona niezależnie od polaryzacji złącza B-E, jest to tranzystor p-n-p.

W wykonanym testerze wykorzystano miniaturowy, podwójny przełącznik dwupozycyjny, gniazda pomiarowe wykonano z metalowych końcówek długopisów starego typu. Aby zapewniały dobry styk z wyprowadzeniami tranzystora, należy je uprzednio wypalić z tuszu w płomieniu.



Rys. 2. Płytka testera od strony druku

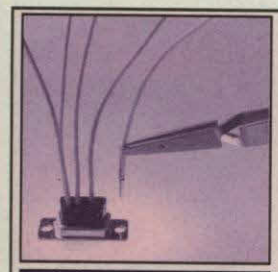


Rys. 3. Płytka testera od strony elementów

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną testera, a na rys. 3 – widok płytki od strony elementów.

W testerze można zastosować diody D1 i D2 dowolnych typów, ale o podanym kolorze świecenia, maksymalny dopuszczalny prąd przewodzenia wynosi 30 mA. Przy zasilaniu układu modelowego napięciem 3,3 V (nowe baterie) i włożeniu tranzystora mocy o h_{21E} = 3500, prąd kolektora i diody wynosi 16÷19 mA, spadek napięcia na rezystorze R3 wynosi 0,32÷0,38 V. ■

Krzysztof Świderski



ambex

Ambex PPH Sp. z o.o.
autoryzowany dystrybutor

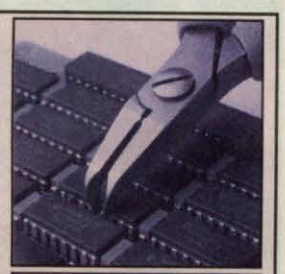
oferuje szwajcarskie narzędzia Erem
Cążki, pęsety, szczypce, chwytaki, extraktory, stripery

- ponad 600 typów narzędzi w ciągłej sprzedaży
- wysoka jakość, precyzja trwałość, niezawodność
- ergonomiczne uchwyty
- promocyjne ceny: pęsety od 8 zł, szczypce od 15 zł, cążki od 25 zł

Zapraszamy do naszej firmy

02-321 Warszawa, ul. Kopińska 10a,
tel. (0-22) 668-6-668, 668-6-188, 659-74-82
fax (0-22) 668-61-64
od pon. do pt. w godz. 9-17

Na życzenie Klienta wysyłamy bezpłatne katalogi.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową. RO/8/97



Zastosowanie „klasy AA" we wzmacniaczach mocy

Cyfrowe głośniki istnieją obecnie wyłącznie w anonsach reklamowych. Klasyczne, analogowe wzmacniacze mocy stanowią więc, jak na razie, niezbędny element toru elektroakustycznego. Stąd stałe ich udoskonalanie.

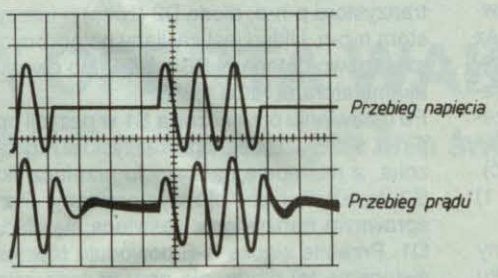
Dążenie do dalszej poprawy parametrów wzmacniaczy m.cz., a szczególnie stopni mocy, spowodowało konieczność poddania krytycznej analizie dotychczasowe rozwiązania. Konstruktorzy z firmy Technics doszli do wniosku, że pojedynczy wzmacniacz ma zbyt dużo funkcji do spełnienia, co jest przyczyną występowania zniekształceń. Musi bowiem nie tylko kontrolować przebieg napięcia na obciążeniu, ale także dostarczać wymaganego prądu. Tymczasem przebiegi napięciowy i prądowy przy obciążeniu głośnikiem różnią się znacznie.

Na rys. 1 przedstawiono przebieg fali napięciowej i prądowej w głośniku przy pobudzeniu kluczowanym sygnałem sinusoidalnym. Jak widać, przebiegi różnią się, stąd pomysł, aby rozdzielić stopień kontrolujący napięcie na obciążeniu od źródła dostarczającego prąd.

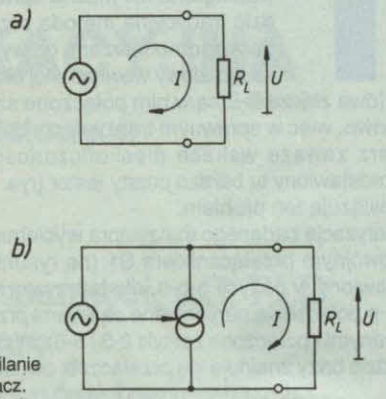
Tak powstała klasa AA. Określenia tego nie należy utożsamiać z punktem pracy elementu aktywnego, np. tranzystora. Jest to rozwiązanie, którego istota polega na zastosowaniu dwóch źródeł: napięciowego i prądowego, pracujących na wspólne obciążenie.

Na rys. 2 przedstawiono poglądowo układ wzmacniacza konwencjonalnego oraz wg nowej koncepcji.

Od dawna było wiadomo, że najlepsze parametry mają wzmacniacze pracujące w klasie A. Małe zniekształcenia nie wymagają stosowania głębokich sprzężeń zwrotnych, co wpływa korzystnie na ogólną stabilność i dobrą pracę, szczególnie w stanach przejściowych. Jednak mała sprawność, a co za tym idzie, konieczność odprowadzania znacznych ilości ciepła, spowodowała, że układy tego typu nie są zbyt rozpowszechnione, chociaż każda szanująca się firma wytwarzająca wzmacniacze ma w swojej ofercie takie rozwiązania. Stopień końcowy klasy A pracuje też najlepiej przy małym obciążeniu, co obecnie, przy ciągłym dążeniu do zwiększania mocy wyjściowej, jest nie do przyjęcia.



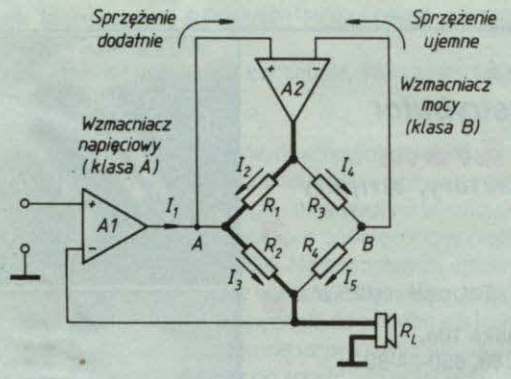
Rys. 1. Przebieg napięciowy i prądowy w głośniku



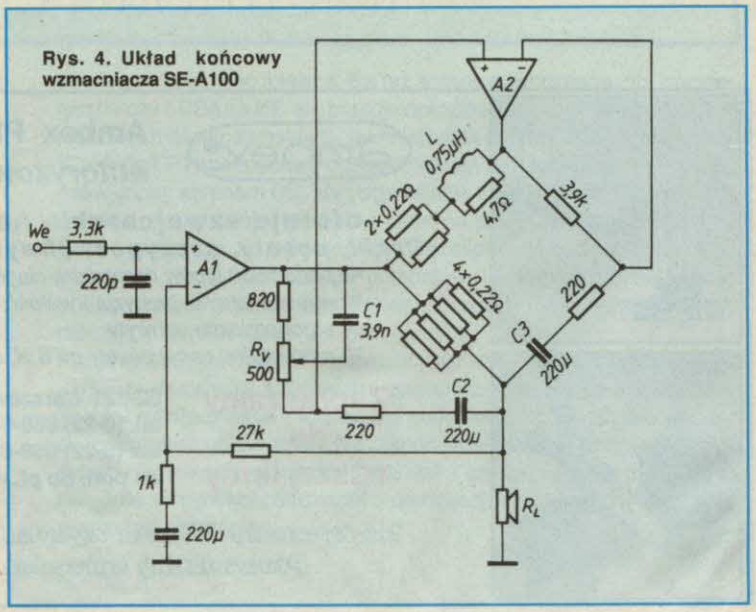
Rys. 2. **układ konwencjonalny (a).** Kontrola napięcia i zasilanie prądu dokonywane jest przez pojedynczy wzmacniacz. **wzmacniacz klasy AA (b).** Kontrola napięcia i zasilanie prądem są rozdzielone.

Klasa AA godzi te jakby przeciwstawne wymagania. Wysokiej jakości i niewielkiej mocy wzmacniacz klasy A kontroluje przebieg napięciowy na obciążeniu, natomiast dużej mocy wzmacniacz pracujący w klasie B dostarcza do obciążenia wymaganą moc elektryczną. Oba wzmacniacze połączone są ze sobą i z obciążeniem – układem mostkowym, jak przedstawiono na rys. 3. Myślą przewodnią takiego rozwiązania było stworzenie warunków, przy których wzmacniacz A1 będzie kontrolował napięcie na obciążeniu RL pracując bezprądowo, a zatem przy minimalnych zniekształceniach.

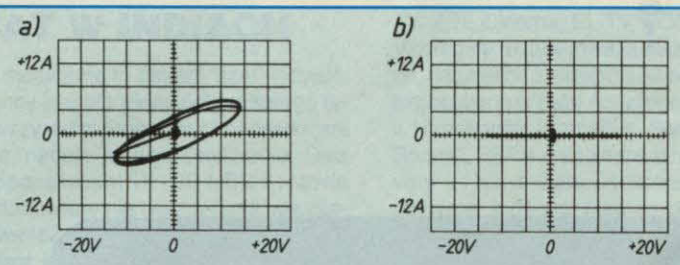
Przyjmując, że impedancja wejściowa wzmacniacza prądowego jest bardzo duża, można przeprowadzić analizę działania układu. W sta-



Rys. 3. Struktura wzmacniacza pracującego w klasie AA. Pogrubioną linią zaznaczono drogę przepływu głównego strumienia prądu doprowadzonego do głośnika



Rys. 4. Układ końcowy wzmacniacza SE-A100



Rys. 5. Przebieg krzywych Lissajous dla wzmacniacza konwencjonalnego (a) oraz dla wzmacniacza pracującego w klasie AA (b)

nie spoczynku mostek jest w równowadze. Załóżmy, że na wejściu nieodwracającym wzmacniacza napięciowego A1 pojawi się dodatnia połówka przebiegu wejściowego. Zmiana potencjału na wyjściu tego wzmacniacza spowoduje zachwianie równowagi mostka przez zwiększenie potencjału w punkcie A, który jest podany jednocześnie na wejście nieodwracające wzmacniacza A2. Wzmacniacz A2 dążąc do wyrównania wartości potencjałów w punktach A i B wymusi przepływ prądu o odpowiedniej wartości przez rezystory R1 i R2 oraz R3 i R4.

W tej sytuacji prąd I1 płynący ze wzmacniacza A1 musi zmaleć do zera, gdyż wskutek wzrostu potencjału na obciążeniu zostanie zniwelowana różnica napięć między jego wejściami. W przeciwnym przypadku mostek nigdy nie znalazłby się w stanie równowagi, a nadmierny wzrost potencjału na obciążeniu RL spowodowałby w końcu przytkanie wzmacniacza A1 przez doprowadzenie dodatniego napięcia do jego wejście odwracającego. Wzmacniacz A1 wysterowuje więc układ zmieniając potencjał punktu A i kontrolując jednocześnie napięcie na obciążeniu RL. Jeżeli napięcie w punkcie A jest pozbawione zniekształceń, również przebieg napięciowy na obciążeniu będzie ich pozbawiony. Tyle teoria.

Praktyka jest jednak bardziej złożona. Wielostopniowy wzmacniacz A2 daje inną odpowiedź impulsową niż pracujący bezprądowo i prostszy wzmacniacz A1. Mostek musiał więc przejść pewne modyfikacje, które umożliwiły systemowi zadowalającą pracę w szerokim pasmie częstotliwości

Na rys. 4 przedstawiono uproszczony układ końcowy wzmacniacza SE-A100 firmy Technics. Część mostka, przez którą płynie prąd obciążenia, ma rezystory o małej wartości, aby maksymalnie zniwelować straty napięcia. Połączenia równoległe mają za zadanie maksymalne zmniejszenie ich indukcyjności. Zastosowana szeregowa indukcyjność L służy do zabezpieczenia układu przed przepływem nadmiernego prądu w stanach przejściowych. Potencjometr RV wraz z kondensatorem C1 służy do wprowadzenia korekcji fazowej przy większych częstotliwościach, a kondensatory C2 i C3 – do odcięcia składowej stałej.

Wzmacniacze pracujące w klasie AA charakteryzują się bardzo małymi zniekształceniami nieliniowymi (typowo <0,005%) oraz doskonałą charakterystyką fazową, co świadczy o bardzo małych przesunięciach fazowych.

Na rys. 5 przedstawiono przebieg krzywych Lissajous dla wzmacniacza konwencjonalnego oraz oraz wzmacniacza pracującego w klasie AA. ■

Maciej Feszczuk

Słowa kluczowe: WZMACNIACZ. KLASA AA.

A.P. ELEKTRONIK
WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR
Oferuje piloty TV, VCR, oraz piloty uniwersalne
UNIVERSAL GLOBAL SIMPLEX

Ponad 30 000 modeli!

O piloty
VISA ELECTRONIC
pytaj w sklepach z częściami elektronicznymi
oraz RTV na terenie całego kraju

A.P. ELEKTRONIK MARIOLA PALION
ul. Francuska 35, 41-027 Katowice
tel./fax (0-32) 757-26-73 tel. (0-32) 757-26-74

Sprzedaż detaliczna;
Katowice
tel./fax (0-32) 514-020

Zapraszamy do współpracy,
zainteresowanym firmom wysyłamy katalogi i ulotki reklamowe

SŁUCHAWKI

Rys. 2. Słuchawki na podczerwień JCK300 firmy Koss

"Zapomnij o kablach, możesz poruszać się razem z muzyką, niezależnie, czy słuchasz jej z wieży, telewizora czy magnetowidu" - tak niektórzy producenci reklamują słuchawki bezprzewodowe. Mimo stosunkowo wysokiej ceny mają one wielu zwolenników. Coraz więcej jest modeli. Do niedawna były one sterowane wyłącznie podczerwienią, a obecnie również drogą radiową.

Słuchawki na podczerwień

Standardowy zestaw słuchawek bezprzewodowych sterowanych podczerwienią składa się z nadajnika połączonego za pomocą typowego wtyku z gniazdem słuchawkowym zestawu muzycznego. Odbiornik jest umieszczony w obudowie słuchawek. Siła dźwięku w słuchawkach jest regulowana pokrętłami na obu lub jednej ze słuchawek, możliwy też jest wybór odbioru stereo lub mono.

Słuchawki są zasilane tylko z jednej baterii o napięciu np. 1,5 V typu R6 (Sony), 9 V (Koss) lub akumulatora NiCd. Bateria lub akumulator jest umieszczony często w specjalnym pojemniku zakończonym wtykiem zasilania (Sennheiser). Konstrukcja taka ułatwia doładowywanie akumulatora bezpośrednio w nadajniku.

Częstotliwość nośna zakresu podczerwieni przesyłanego sygnału jest inna dla każdego kanału stereofonicznego i wynosi 2,3 i 2,8 MHz, co gwarantuje transmisję bez szumów i zakłóceń. Gwarancji takiej nie dają zestawy o częstotliwościach, np. 95 i 250 kHz. Jeden nadajnik wystarcza zwykle do wysterowania kilku słuchawek, używanych w tym samym pomieszczeniu.

Oprócz standardowego zestawu, producenci oferują słuchawki dodatkowe. Firma Sennheiser, do modelu IS 550, proponuje dodatkowe słuchawki HDI 550. Standardowy zestaw słuchawek IRS 890 firmy Beyerdynamic składa się z trzech elementów: słuchawek bezprzewodowych IRH 890, nadajnika IS 890 i zasilacza LG 890. Użytkownik może wzbogacić swój zestaw nie tylko o dodatkowe słuchawki, lecz również w dowolną liczbę nadajników dodatkowych ISS 890. Każdy z nadajników ma własny zasilacz i wymaga jedynie połączenia (za pomocą przewodu) z nadajnikiem głównym. Nadajniki te mogą być umieszczane w dowolnym miejscu i są stosowane w sytuacjach, gdy zachodzi konieczność stworzenia dużego obszaru odsłuchowego.

Rys. 1. Słuchawki na podczerwień IF320R firmy Sony

Jeszcze inny, pod względem konfiguracji, system słuchawkowy ma w swej ofercie firma Koss. Bezprzewodowy zestaw słuchawkowy JCK300 składa się z modulatora, nadajnika, słuchawek i zasilacza. Panel nadajnika może być obracany na specjalnym przegubie górnej pokrywy modulatora lub też ustawiany niezależnie. Specjalna dioda wielokierunkowa w odbiorniku dodatkowo zwiększa kąt rozchodzenia się fal podczerwieni. Dzięki temu można odbierać dźwięk w pokoju o powierzchni do 45 m^2. W modulatorze jest dodatkowo wejście mikrofonowe. Po dołączeniu mikrofonu możliwy jest odsłuch bezprzewodowy ze źródeł pozbawionych wyjścia słuchawkowego, takich jak starsze typy odbiorników telewizyjnych lub radiowych. Jest to szczególnie przydatne w dużych pomieszczeniach, które wymagałyby pełnej mocy wzmacniacza, aby je nagłośnić.

Wśród zestawów "na podczerwień" nowością są słuchawki z transmisją cyfrową IS 850 Digital wyprodukowane przez firmę Sennheiser jednego z potentatów w tej branży. Sygnał ze źródła analogowego jest przetwarzany w nadajniku na sygnał cyfrowy. Oczywiście nie wymagają przetwarzania sygnały z odtwarzacza płyt kompaktowych, magnetofonu typu DAT lub DCC. W nadajniku są dwa gniazda: koncentryczne i światłowodowe. Układ nadajnika automatycznie rozpoznaje częstotliwość próbkowania zastosowanego źródła: 32, 44,1 lub 48 kHz. Do przetwarzania sygnału analogowego służy przetwornik a/c typu delta-sigma z 64-krotnym próbkowaniem. Dodatkowo, specjalny filtr zmniejsza szumy i harmoniczne. Sygnał cyfrowy wysterowuje diody podczerwone i za ich pośrednictwem bez straty jakości dociera do odbiornika. W przetworniku BCC (*bitstream continuous calibration*) odbiornika sygnał jest poddawany konwersji cyfrowo-analogowej po to, aby wysterować dynamiczne przetworniki słuchawek. Membrany słuchawek wykonano z nowoopracowanego materiału *Duofolu*, składającego się z bardzo cienkiego polimeru i warstwy elastomeru. Dzięki specjalnym właściwościom tych warstw wyeliminowano szkodliwe zjawisko powstawania fal stojących przy większych częstotliwościach.

Słuchawki "radiowe"

Nowością są systemy słuchawek bezprzewodowych z przesyłaniem sygnału drogą radiową. W porównaniu z systemami na podczerwień (zasięg ok. 7 m) mają znacznie większy zasięg, bo do ok. 100 m. Słuchawki na podczerwień odbierają sygnał tylko wtedy, gdy odbiornik podczerwieni jest w kontakcie wzrokowym z nadajnikiem. Sygnał do słuchawek radiowych z łatwością przechodzi przez sufit i ściany, umożliwiając słuchaczowi wygodne przemieszczanie się z pokoju do pokoju. Słuchawki radiowe firmy Vivanco wykorzystują modulację FM i częstotliwość nośną 433 MHz. Przed szkodliwymi sygnałami interferencyjnymi, pochodzącymi od innych urządzeń sąsiadów,

BEZPRZEWODOWE

Słuchawki bezprzewodowe

Producent	Model	Cena [zł]	Rodzaj transmisji	Typ obudowy	Reg. głośności	Redukcja szumów	Średnica membrany [mm]	Pasmo przenoszenia [Hz-kHz]	Stosunek sygnał / szum [dB]	Czułość [dB]	Zniekształcenia [%]	Zasięg [m]	Czas pracy [h]	Ładowanie	Masa [g]
Sony	MDR-IF520RK	•	p	1	•	•	40	10 - 24	•	•	•	10	80	+	390
Sennheiser	IS 850	3455	pc	1	-	+	•	10 - 22	92	115	0,006	•	4	•	330
Koss	JR-900	1845	r	1	+	•	•	20 - 20	•	•	•	450	10*	+	•
Koss	JCK-300	1180	p	1	+	-	•	20 - 20	•	•	1	•	30	-	280
Sennheiser	RS 8	880	r	1	+	+	•	20 - 22	80	80	0,8	100	3,5	+	160
Beyerdynamic	IRS 890	845	p	1	+	+	•	18 - 24	•	110	1	•	20-60	-	270
AKG	K 205 UHF	780	r	2a	+	-	•	20 -20	•	110	1	100	17*	+	180
Sennheiser	IS 550	770	p	1	+	-	•	18 - 24	64	105	0,8	•	4	+	170
Sennheiser	RS 6	705	r	1	+	-	•	20 - 20	73	73	0,8	100	3,5	+	160
Vivanco	FMH 8100	680	r	1	+	-	•	•	•	•	•	100	•	+	•
Sennheiser	Set 180	670	p	3	+	-	•	30 - 18	60	110	0,7	•	8	+	43
Vivanco	FMH 8050	670	r	1	+	-	•	•	•	•	•	100	•	+	•
Koss	JCK-200	650	p	1	-	-	•	20 - 20	•	•	1	•	30	-	•
Philips	SBC HC-710	550	r	1	+	+	•	60 - 21	•	106	•	100	17*	+	•
Beyerdynamic	RSS 433	525	r	1	+	•	•	40 - 20	•	102	1	100	12*	+	250
Sennheiser	IS 450	515	p	2	+	-	•	20 - 22	60	103	1,0	•	8	+	160
Vivanco	FMH 7800	515	r	2	-	-	•	20 - 20	•	•	•	100	•	+	•
Sony	MDR-IF33K	500	p	2	•	•	13,5	10 - 24	•	•	•	7	100	-	60
Panasonic	RP-WH50E-K	470	p	2	+	-	30	18 - 22	•	•	•	7	38	-	140
Philips	SBC HC-610	450	r	1	+	+	•	20 - 21	•	106	•	100	17*	+	•
AKG	K 222 IR	420	p	2	+	•	40	20 - 20	•	110	1	11	25*	+	260
Pioneer	SE-IR350C	400	p	1	+	-	32	•	•	•	•	8	•	-	165
Philips	SBC HC-520	350	r	2	+	+	•	12 - 24	•	110	•	8	15*	+	•
Sony	MDR-IF320RK2	350	p	2	+	-	30	12 - 24	•	•	•	7	9*	+	105
Sennheiser	IS 360	310	p	1	-	-	•	20 - 18,5	46	106	1,5	•	20	•	240
Aiwa	HP-WA301	280	p	2	+	+	30	•	•	•	•	•	110	-	•
JVC	HA-W60	250	p	2	+	-	30	19 - 20	•	•	•	7	130	-	165
Philips	SBC HC-380	230	p	2	+	-	•	12 - 24	•	108	•	7	15*	+	•
Sony	MDR-IF125K	220	p	2	-	-	23	18 - 22	•	•	•	7	100	+	88
Sony	MDR-IF120K	200	p	2	-	-	23	20 - 20	•	•	•	7	80	-	129
Sony	SB HC-120	180	p	2	+	+	•	18 - 22	•	108	•	7	15*	+	•
Sony	SB HC-100	160	p	2	+	+	•	18 - 22	•	108	•	7	50	-	•

Ceny detaliczne z 1.06.97, rodzaj transmisji: p - podczerwień, pc - podczerwień, cyfrowy, r - radiowy; typ obudowy 1 - zamknięty, 2 - otwarty, 2a - półotwarte, 3 - stetoskopowe, * - czas pracy przy zasilaniu z akumulatora, • - brak danych.

chroni możliwość wyboru jednego z dwóch lub trzech kanałów (częstotliwości) transmisji. Jeszcze większą liczbę kanałów (5) mają słuchawki JR900 firmy Koss. Możliwość oddzielenia źródeł sygnałów sprawia, że słuchawki te mogą być przydatne nie tylko w domu, lecz również w kinach, teatrach i muzeach. Mogą być także stosowane do celów edukacyjnych. Słuchawki pracują na częstotliwości nośnej 900 MHz. Stąd ich imponujący zasięg, wynoszący w prostej linii aż 450 m i obszar słyszalności do 75 m^2.

Wprowadzenie systemu radiowego MDR-FR920RK zapowiedziała również firma Sony. W celu zapewnienia stabilnego odbioru przy dużych odległościach, częstotliwość nośna sygnału, w tym modelu słuchawek, jest stabilizowana kwarcem.

W tablicy przedstawiono parametry i funkcje użytkowe słuchawek bezprzewodowych, zarówno "na podczerwień", jak i radiowych, oferowanych przez firmy obecne na polskim rynku. Dane techniczne tych słuchawek, podawane przez producentów w katalogach, są często niepełne, przy czym każdy z producentów umieszcza w nich inny zestaw parametrów. Utrudnia to bardzo porównanie.

Leszek Halicki

Konkurs wakacyjny Re AV!!!

Kończymy nasz konkurs wakacyjny z cennymi nagrodami sponsorowany przez firmę Philips Polska. Czytelnicy, którzy odpowiedzą prawidłowo na 6 pytań wezmą udział w losowaniu nagród. Poniżej zamieszczamy dwa ostatnie pytania konkursowe, poprzednie podaliśmy w czerwcowym i lipcowym numerze "ReAV". Kto dokładnie czyta nasze pismo, ten nie będzie miał żadnych trudności z rozwiązaniem konkursu, gdyż odpowiedzi na wszystkie pytania można znaleźć w tegorocznych numerach "ReAV".
Odpowiedzi, tylko na kartkach pocztowych, prosimy nadsyłać pod adresem redakcji w terminie do dnia 10 września br. Wyniki konkursu opublikujemy w nr 11/1997. Na kartce należy nakleić 3 kolejne kupony konkursowe z numerów 6, 7 i 8 "ReAV".

Nagrody ufundowała firma

PHILIPS

- Bumbox AZ 1508 - przenośny radiomagnetofon z CD
- Dwa przenośne odtwarzacze CD AZ 7362
- Sześćdziesiąt kaset audio CD Master 90

Pytania konkursowe

5. Jaka jest wartość przepływności danych (w Mbit/s) w cyfrowym kodowaniu sygnałów telewizyjnych w formacie DV?

6. Podać nazwę magnetowidu Philipsa, w którym można programować timer za pomocą telegazety?

KUPON KONKURSOWY
Re AV 8/97

AZ 1508 - tuner DŁ, Śr, UKF 29 stacji, programowany odtwarzacz CD z elektrycznie wysuwaną szufladą, cyfrowy korektor Digital Sound Control, funkcja Incredible Sound Control, zdalne sterowanie, moc wyjściowa 120 W PMPO.
AZ 7362 - przenośny odtwarzacz CD z układem antywstrząsowym, z 3-sekundową pamięcią, przetwornik C/A jednobitowy, układ wzmocnienia basów Dynamic Bass Boost